Chem 151

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS.
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

12605. Med. ~~100~~
a.

Chemia spec.

R

Jaßnüger.

Chymische Versuche

und

Entdeckungen

zur

Ersparung

einer

großen Menge Getreides,

zur

Erleichterung und Erweiterung

der

Viehzucht,

und zur

Verhüthung einer Hungersnoth,

von

J. N. Jaßnüger,

der Arzneykunde Doctor, und Professor der Chymie an der k. k. Theresianischen Ritterakademie.

Mit einem Kupfer.

Wien,

in Commission bey Christ. Friedr. Wappler und Beck.

1805.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Ich übergebe meinen Zeitgenossen vorliegendes Werk, in der angenehmen Hoffnung, daß es nicht bloß gelesen, sondern vielmehr gehörig untersucht, und gemeinnützig werden soll. Der Inhalt desselben, welcher in zwey Abhandlungen zerfällt, interessirt zwar mittelbar alle Stände der menschlichen Gesellschaft, weil doch einem jeden daran gelegen seyn muß, die Natur der gewöhnlichsten Nahrungsmittel kennen, und sie am zweckmäßigsten benutzen zu

ler-

lernen; indessen verdienen die in diesem Werke abgehandelten Gegenstände vorzüglich die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler, der Oekonomen, der Aerzte, und jener übrigen Künstler, welche die Erdäpfel und das Getreide zur Erzeugung einiger Kunstproducte zu verwenden pflegen.

Da ich nicht voraussetzen konnte, daß jeder meiner Leser mit den in der Chymie üblichen Verfahrungsarten, und den dahin gehörigen Kunstwörtern bekannt sey, hielt ich es dem Zwecke dieses Werkes angemessen, jene Gegenstände, welche auch für den Nicht-Chymiker bestimmt sind, ausführlicher vorzutragen, und mich, so viel als möglich war, der bekanntesten Ausdrücke zu bedienen. Man wundere

sich

sich daher gar nicht, wenn ich mich, der Deutlichkeit wegen, über einige Erscheinungen näher erkläre, und die verschiedenen Benutzungsarten der hier abgehandelten Körper mehr aus einander setze, als nöthig seyn würde, wenn der Inhalt dieses Werkes für Scheidekünstler allein bestimmt wäre.

Dagegen ließ ich alles dasjenige weg, was nicht unmittelbar dem Zwecke dieses Werkes entsprach; und selbst die Schriftsteller, welche vor mir über diese Materie geschrieben haben, führe ich bloß deßwegen an, damit jeder beurtheilen könne, in wie fern ich in der Untersuchung der hier abgehandelten Körper vorgerückt sey.

Als Belege meiner Resultate führe ich nur allgemein bekannte Thatsachen und solche Versuche an, welche jeder Kunstverständige leicht nachmachen kann, weil ich meine Leser zu überzeugen, nicht zu überreden wünsche.

Wien,
im Monathe Jänner
1805.

Der Verfasser.

Inhalt
der
ersten Abhandlung.

Einleitung.

I. Abschnitt. Versuche über die näheren und entfernten Bestandtheile der Erdäpfel. Resultate aus diesen Versuchen.

II. Abschnitt. Versuche über das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile der Erdäpfel, bey einer und derselben Abart, bey verschiedenen Abarten, und bey jenen, welche auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen sind. Resultate aus diesen Versuchen.

III.

III. Abschnitt. Von der zweckmäßigsten Benutzung der Erdäpfel und ihrer Bestandtheile.

Erstes Hauptstück. Von der Trocknung und Aufbewahrung der Erdäpfel. Hindernisse, welche bisher der Trocknung und Aufbewahrung derselben entgegen waren. Beschreibung einer Schneidemaschine, womit ein zehenjähriger Knabe täglich 35 bis 40 Metzen Erdäpfel in Scheiben von beliebiger Dicke schneiden kann. Die Kosten bey der Trocknung der Erdäpfel in sehr großer Menge sind sehr geringe, in kleinerer Menge betragen die Kosten fast gar nichts.

Zweytes Hauptstück. Von den Eigenschaften und den zweckmäßigsten Benutzungsarten des Erdäpfelmehles.

I. Abtheilung. Von der Benutzung des Erdäpfelmehles zur Erzeugung des Branntweines. Unzulänglichkeit der bisherigen, und Ideen zu einer neuen Theorie der Weingährung.

II. Abtheilung. Von der Benutzung des Erdäpfelmehles zur Bereitung des Brotes und anderer Mehlspeisen.

III. Abtheilung. Von der Benutzung des Erdäpfelmehles zur Ernährung und Fütterung der Hausthiere, zur Erleichterung und Erweiterung der Viehzucht.

IV. Abtheilung. Von den Mitteln, durch die Erdäpfel einer Hungersnoth vorzubeugen.

Drittes Hauptstück. Von der zweckmäßigsten Benutzung der näheren Bestandtheile der Erdäpfel.

I. Abtheilung. Von der Bereitung der Erdäpfelstärke.

II. Abtheilung. Von der zweckmäßigsten Benutzung des schleimigen Zuckerstoffes der Erdäpfel.

III. Abtheilung. Von der Benutzung des serösen Zuckerstoffes, des Eyweiß- und des holzigen Faserstoffes der Erdäpfel.

IV. Abschnitt. Vergleichung der Erdäpfel mit dem Getreide in Beziehung auf die Vortheile, welche sie der menschlichen Gesellschaft überhaupt, und dem Landwirthe insbesondere gewähren. Beweise, daß durch den vermehrten Anbau der Erdäpfel die Cultur des Getreides gewinnen müsse.

Inhalt der zweyten Abhandlung.

Vorbericht.

Die Einleitung zeiget die Mängel der bisherigen Zerlegung des Getreides.

I. Abschnitt. Von dem Weitzen.

Erstes Kapitel. Versuche mit dem im trocknen Zustande zerdrückten Weitzen.

Zweytes Kapitel. Versuche mit dem geweichten Weitzen.

Drittes Kapitel. Verschiedenheit des quantitativen Verhältnisses der näheren Bestandtheile des Weitzens, welcher auf ver-

verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist.

Viertes Kapitel. Chymisch-technische Beobachtungen; Eigenschaften des Weitzenleimes; Einfluß desselben auf die übrigen näheren Bestandtheile des Mehles, und auf die Weingährung; Benutzung des Stärkwassers zur Erzeugung des Branntweines und des Essigs.

II. Abschnitt. Von dem Rocken.

Erstes Kapitel. Versuche mit dem im trocknen Zustande zerdrückten Rocken.

Zweytes Kapitel. Versuche mit dem geweichten Rocken.

Drittes Kapitel. Verschiedenheit des quantitativen Verhältnisses der näheren Bestandtheile des Rockens, welcher auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist.

Viertes Kapitel. Anmerkung zu diesen Versuchen.

III. Abschnitt. Von dem Türkischen Weitzen, Mays; von der Gerste und dem Hafer.

Erstes Kapitel. Versuche mit dem Türkischen Weitzen; Benutzung der Stange und des zapfenähnlichen Fruchtbodens dieser Pflanze zur Erzeugung des Branntweines und des Essigs.

Zwey-

Zweytes Kapitel. Versuche mit der Gerste.

Drittes Kapitel. Versuche mit dem Hafer.

IV. Abschnitt. Resultate aller bisher erwähnten Versuche; Vergleich zwischen den verschiedenen Getreidearten, in Beziehung auf ihren inneren Werth. Erklärung der Ursache, warum im Jahre 1804 nur der Winterrocken, und nicht der Winterweitzen in vielen Ländern mißrathen ist.

Erste Abhandlung:

Ueber die chymischen Bestandtheile und den zweckmäßigsten Gebrauch der Erdäpfel.

Einleitung.

Außer den bekannten Getreidearten gibt es in Europa wenig Gewächse, welche der menschlichen Gesellschaft so nützlich sind, wie die mehligen Wurzeln des knolligen Nachtschattens *), welche unter den Nahmen Erdäpfel, Kartoffeln, Erdtoffeln, Pataten u. a. m. bekannt sind. Dieses Gewächs kommt ursprünglich aus Amerika, woher es im funfzehnten Jahrhunderte nach Irrland, Eng-

*) Solanum tuberosum esculentum Bauh. Solanum tuberosum, caulo herbaceo, foliis pinnatis integerrimis, pedunculis, subdividis. Linn.

England, Italien, von da nach Frankreich u. s. w. verpflanzt wurde.

Zur Bekanntmachung dieser Erdfrucht in Deutschland trug Carolus Clusius, ein Oestreichischer Kräuterkenner aus dem 15. und 16. Jahrhunderte, vorzüglich bey. Dieser verdienstvolle Schriftsteller erzählt in seiner Beschreibung seltener Pflanzen, welche 1601 herauskam, daß man dieses Gewächs schon damals in Italien nicht nur zur Nahrung für Menschen, sondern auch zur Fütterung für die Hausthiere benützet habe.

Aber dieser so frühen Bekanntmachung ungeachtet, konnte man sich in Deutschland noch lange nicht entschließen, die Erdäpfel zu cultiviren, noch weniger sie gemeinnützig zu machen; und erst in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhundertes, als eine, durch Krieg und zum Theile auch durch Mißwachs, entstandene allgemeine Hungersnoth ganzen Provinzen gefährlich zu werden drohete, erst alsdann fing man an, dieser so nützlichen Erdfrucht einige Aufmerksamkeit zu schenken, und sie in einigen Gegenden Deutschlandes auf den Feldern anzubauen. Selbst diese traurigen Umstände, selbst Theuerung und Mangel würden indessen nicht hinreichend gewesen seyn, der Cultur der Erdäpfel jenen Schwung zu verschaffen, welchen sie wegen ihrer augenscheinlich großen Vorthei-

theile verdienet, wären nicht obrigkeitliche Befehle, Drohungen *) und Versprechungen zu Hülfe genommen worden. Noch im Jahre 1764 erschien ein eigenes königl. Preußisches Circulare, worin der Anbau der Kartoffeln in der ganzen Preußischen Monarchie ausdrücklich befohlen, und zugleich die Art und Weise angegeben wird, wie dieser Anbau allgemein befördert werden soll. In dem darauf folgenden Jahre ward ein zweytes Circulare erlassen, worin schon die Bereitung der Stärke aus den Erdtoffeln ausdrücklich verordnet wird.

Diese nachdrücklichen, aber weisen, Verordnungen sind es, welche die allgemeine Benutzung der Erdäpfel nicht nur in der ganzen Preußischen Monarchie, sondern auch in den benachbarten Provinzen, vorzüglich bewirkten; und diesen vortrefflichen obrigkeitlichen Anstalten haben wir es auch zu verdanken, daß die Erdäpfel gegenwärtig mehreren Millionen Menschen, und einer noch größeren Anzahl nützlicher Hausthiere, in Deutschland eine gesunde und reichhaltige Nahrung darbiethen.

*) In der Mark Brandenburg mußten die Pächter und Bauern zu dem Kartoffelbaue durch die Drohung genöthiget werden, daß man ihnen im Unterlassungsfalle nicht die geringste Remission bey Mißwachs und andern Unglücksfällen angedeihen lassen würde. Oekonomisch-technol. Encyklopädie, von D. Johann Georg Krünitz, 35. Th. Berlin 785. S. 383.

Es würde der Mühe lohnen, die Ursachen kennen zu lernen, welche die Cultur und allgemeine Benutzung der Erdäpfel in Deutschland über hundert und fünfzig Jahre, seit ihrer Bekanntwerdung, zu verhindern im Stande waren. Eine genaue Untersuchung dieser Hindernisse würde dem unbefangenen Denker, und dem menschenfreundlichen Politiker die schwachen Fäden zeigen, woran die Menschen so oft ihr Wissen, und daher auch ihr ganzes Wohl, hängen, und er würde die Mittel wahrnehmen und beherzigen lernen, wodurch seine Nebenmenschen gründlichere Einsichten, und ein dauerhafteres Glück erlangen können. Allein da eine solche Untersuchung, besonders wenn sie ihrem Zwecke vollkommen entsprechen soll, für diese Abhandlung, wo bloß von chymischen Versuchen und Thatsachen die Rede ist, zu weitläuftig seyn dürfte, so begnüge ich mich bloß mit der Erwähnung einer der vorzüglichsten Ursachen, welche, nicht nur der allgemeinen Benutzung der Erdäpfel, sondern auch oft der Anwendung anderer, für die Menschheit sehr nützlicher Entdeckungen, im Wege gestanden sind. Ich meine hier den Mangel einer genauen und zweckmäßigen chymischen Untersuchung.

So lange man nähmlich die Erdäpfel, diese in jedem Betrachte unschädlichen Wurzeln, keiner

or-

ordentlichen chymischen Untersuchung unterworfen hatte, schrieb man ihnen gewisse schädliche Bestandtheile zu, die sie gar nicht besitzen; es entstanden daher Vorurtheile wider ihren Gebrauch; und selbst große Aerzte waren in der Versuchung, viele Krankheiten von dem Genusse der Erdäpfel herzuleiten. *) Aber die Bemühung einiger verdienstvollen Scheidekünstler entsprach der vieljährigen Erfahrung anderer Völker, und entkräftete auch die Macht der Vorurtheile, welche in Deutschland wider diese ungemein nützliche Erdfrucht herrschten; und ich hoffe, es noch zu erleben, daß sowohl durch die Versuche meiner Vorgänger, als auch durch meine eigenen, die Vorurtheile, welche vielleicht noch in einigen Ländern gegen den Gebrauch der Erdäpfel herrschen, gänzlich verschwinden werden, besonders, wenn man sich in dem Verfolge dieser Abhandlung überzeugen wird, daß selbst die Getreidearten, sie mögen was immer für Nahmen haben, der menschlichen Gesellschaft nicht nützlicher sind, als die Erdäpfel.

Unter

---

*) P. Camper von der Behandlung neugebohrner Kinder, in der Sammlung auserlesener Abhandl. für prakt. Aerzte II. B. Erstes Stück, S. 68. Dagegen verdient gelesen zu werden Georg Armstrong von dem Husten bey Kindern, ebenfalls in der Sammlung auserles. Abhandl. für pract. Aerzte, IV. Band S. 116.

Unter den bekannten Scheidekünstlern, welche sich mit der chymischen Untersuchung der Erdäpfel vorzüglich abgegeben haben, verdient Herr Professor Spielmann zu Straßburg zuerst eine Erwähnung. „Die Kartoffeln, schreibt er,“ haben keine schleimige Zähigkeit, und kommen an „Güte den Kornähren und Hülsenfrüchten bey, „ohne das Schädliche derselben zu besitzen. In „Ansehung ihrer seifenartigen Natur, sind sie „dem Obste an die Seite zu setzen; sie verursachen keine Blähungen, und es ist von ihnen „keine Gährung in den Verdauungswegen zu befürchten; sie sind auch frey von dem Oehlichten, „welches den Genuß der Kernfrüchte, und der „Nüsse nicht allen Leuten zuträglich macht.“ Ob nun gleich die Versuche, welche Herr Spielmann mit den Erdäpfeln anstellte, so wenig, als das hier angeführte Urtheil, über den Werth derselben, dem Chymiker und dem Arzte Genüge leisten; so dienten sie doch ehemahls dazu, die Vorurtheile in etwas zu entkräften, welche gegen den Genuß dieser nützlichen Erdfrucht herrschten.

Weit lehrreicher, als diese, sind die Versuche des Herrn Parmentier, welche in seiner Abhandlung von den Erdäpfeln beschrieben sind, und nicht nur von jedem Chymiker, sondern auch von jedem Oekonomen mit Aufmerksamkeit gelesen zu werden

ver-

verdienen. *) Unter den neuern Scheidekünstlern, welche die Erdäpfel chymisch untersuchten, zeichnete sich Herr G. Pearson D. M. Mitglied der königl. Gesellschaft in London, vorzüglich aus. Dieser berühmte englische Scheidekünstler erhielt von dem Departement der Agricultur den Auftrag, die Erdäpfel zu analysiren, die Natur ihrer Bestandtheile, und das Verhältniß derselben gegen einander, zu bestimmen. Seine mit vieler Sachkenntniß angestellten Versuche, so wie die daraus gezogenen Resultate, wird jeder Freund der vegetabilischen Chymie mit Vergnügen lesen. **)

Auch ich habe schon vor mehreren Jahren die Erdäpfel, aber nur in diätetischer Rücksicht, chymisch untersucht. Damahls — ich gestehe es, waren mir weder die Abhandlung des Herrn Parmentier, noch die Untersuchungen des Herrn D. Pearson bekannt. Meine Absicht war damahls, alle diätetischen Mittel aus dem Pflanzen- und Thierreiche zu analysiren, die chymischen Bestandtheile eines jeden Mittels darzustellen, und das Verhältniß dieser Bestand-

*) Parmentier Examen chymique des pommes de terre, dans lequel on traite des parties constituantes du blé, à Paris 1774.

**) Versuche und Beobachtungen über die Bestandtheile der Kartoffeln, von Hrn. George Pearson; in Hermbstädts Archive der Agriculturchymie für denkende Landwirthe, Seite 137 ff.

standtheile zu einander so genau als möglich zu bestimmen. Da ich nun glaubte, daß es besser sey, bey meinen Versuchen ganz unbefangen, ohne vorgefaßte Meinungen zu Werke zu gehen; so verschob ich das Nachlesen jener Werke bis zur Vollendung meiner eigenen Versuche, um sodann meine Resultate mit jenen meiner Vorgänger zu vergleichen, und, im Falle, daß sie verschieden ausfallen sollten, meine Begriffe durch wiederhohlte Versuche zu berichtigen; im Falle ich aber so glücklich wäre, neue Beobachtungen zu machen, oder über die Beobachtungen anderer mehr Licht zu verbreiten, solche meinen Zeitgenossen zur Beurtheilung und Benutzung bekannt zu machen.

Diesem Vorsatze zu Folge, war es sehr natürlich, daß meine ersteren Versuche, ob sie gleich dem Arzte und Chymiker nicht unwillkommen gewesen wären, dennoch für den Oekonomen und Technologen wenig Interesse haben konnten. Ich würde auch schwerlich meine Versuche über irgend ein anderes Objekt, als jenes der Diätetik, ausgedehnet haben, wenn mich nicht die gegenwärtigen Zeitumstände dazu veranlaßt hätten. Die durch physische, und noch mehr durch moralische, Ursachen entstandene, und, leider! so lange anhaltende außerordentliche Theuerung aller Lebensmittel,

mittel, die daher zunehmende Noth bey der ärmern Volksklasse, und nebst diesem auch das Zureden einiger verdienstvollen Männer, die von meinen chymischen Versuchen zum Theil unterrichtet sind, bewogen mich, von meinem Anfangs entworfenen Plane einiger Maßen abzuweichen, und meine Versuche über die Erdäpfel nicht nur vor der festgesetzten Zeit zu wiederhohlen, sondern auch in ökonomischer und technischer Rücksicht anzustellen.

Diese meine chymischen Versuche, welche ich unter verschiedenen Umständen mit dem nähmlichen Erfolge wiederhohlet, und bestättiget gefunden habe, lege ich nun meinen Zeitgenossen mit dem Ersuchen vor, denselben ihre Aufmerksamkeit zu schenken, sie durch unpartheyische Kunstverständige beurtheilen zu lassen, und, in so fern sie der Menschheit nützlich sind, davon Gebrauch zu machen.

Ich habe zwar seitdem mehrere bekannte Werke gelesen, worin von der Untersuchung der Erdäpfel Erwähnung geschieht. Allein, obgleich viele derselben in mancherley Beziehung sehr nützlich waren, und zum Theile auch noch sind, so hoffe ich dennoch, daß meine hier folgenden Versuche, und die daraus gezogenen Resultate, dem unbefangenen Naturforscher willkommen seyn werden; daß der Arzt und Chymiker dadurch bestimmtere

Be-

Begriffe über die Bestandtheile dieses Nahrungsmittels erhalten werde, und daß, durch die Anwendung dieser Versuche in der Oekonomie und Technologie, der Menschheit viel genützet werden könne.

Bey meinen Versuchen war ich bemüht, einen vierfachen Zweck zu erreichen, und zwar erstens: alle Bestandtheile der Erdäpfel ausfindig zu machen; zweytens: das Verhältniß dieser Bestandtheile, nicht nur bey einer und derselben Art, sondern auch bey verschiedenen Abarten, zu bestimmen; drittens: die zweckmäßigsten Benutzungsarten sowohl der Erdäpfel selbst, als auch ihrer Bestandtheile, anzugeben; und endlich viertens zu zeigen, daß die Erdäpfel, nebst dem, daß sie der menschlichen Gesellschaft mehr Vortheile verschaffen als das Getreide, die Cultur des letztern sogar befördern.

Diesem zu Folge theile ich diese Abhandlung in vier Abschnitte; der erste Abschnitt nähmlich enthält die Versuche, welche ich bloß in der Absicht machte, um die nähern und entferntern Bestandtheile der Erdäpfel, so wie die verschiedenen Eigenschaften der erstern, zu erforschen, ohne auf das quantitative Verhältniß der Bestandtheile die mindeste Rücksicht zu nehmen. Diese Untersuchungsart ist zwar mühsam, und sehr umständlich,

weil

weil sie die öftere Wiederhohlung eines jeden Versuches insbesondere erfordert; aber sie ist auch dafür, wenigstens nach meiner Erfahrung, die sicherste, weil man nicht genöthiget ist, seine Aufmerksamkeit zu theilen. Denn wenn wir schon bey der erstern Untersuchung eines Körpers, wo es sich vorzüglich um die Erforschung der verschiedenen Bestandtheile handelt, unsere Aufmerksamkeit auch auf das quantitative Verhältniß derselben richten, so werden wir oft abgehalten, jene wichtigen Erscheinungen wahrzunehmen, die das Daseyn irgend eines bisher unbekannten, oder doch unbemerkten, Bestandtheils anzeigen, und der vorzüglichste Zweck der Untersuchung, nähmlich die Erforschung der von den Bestandtheilen abhängenden Eigenschaften eines Körpers, wird auf diese Art entweder gar nicht, oder wenigstens nur zum Theile, erreicht.

Jeder erfahrne und unbefangene Scheidekünstler wird die Wahrheit dieser Bemerkung einsehen; und es ist nicht unwahrscheinlich, daß eine der vorzüglichsten Ursachen der verschiedenen Resultate, welche die Scheidekünstler nicht selten bey der Untersuchung eines gleichnahmigen Körpers liefern, darin liege, daß sie bey der Analysis dieses Körpers zu viel auf ein Mahl beobachten wollten.

Bey der Untersuchung der Erdäpfel und

aller

aller ähnlichen Körper, die man in größerer Menge sehr leicht erhalten kann, wo daher die Wiederhohlung der Versuche nicht kostspielig ist, und wo es sich überdieß um die Bestimmung des Gehaltes eines der Menschheit so wichtigen Nahrungsmittels handelt, hielt ich es daher für nothwendig, bey meinen ersteren Versuchen bloß auf die verschiedenen Bestandtheile meine Aufmerksamkeit zu richten. Man wundere sich daher nicht, wenn in dem ersten Abschnitte von einem bestimmten Maße oder Gewichte keine Erwähnung gemacht wird.

Der zweyte Abschnitt enthält die Bestimmung des quantitativen Verhältnißes der Bestandtheile der Erdäpfel zu einander; da aber dieses Verhältniß nicht immer gleich ist, so wiederhohlte ich diese Versuche nicht nur mit verschiedenen Abarten dieser Wurzeln, sondern auch mit jenen, welche in verschiedenen Gegenden gewachsen sind; und alle diese verschiedenen Versuche wiederhohlte ich überdieß durch verschiedene Jahre, um auch über den Einfluß der Witterung auf das quantitative Verhältniß der Bestandtheile der Erdäpfel einiges Licht zu erhalten.

Nachdem ich nun in den zwey erwähnten Abschnitten die verschiedenen Bestandtheile, die Eigenschaften, und das Verhältniß derselben mit

aller mir möglichen Genauigkeit erforschet und angegeben zu haben glaube, folgen in dem dritten Abschnitte die ebenfalls durch wiederhohlte Versuche bestättigten und leicht ausführbaren Benutzungsarten dieser Erdfrucht. Jedermann wird leicht einsehen, daß der Inhalt dieses letzten Abschnittes, als das endliche Resultat der beyden vorhergehenden, der eigentliche Zweck dieser Abhandlung sey; und in dieser Rücksicht hoffe ich auch, daß meine Leser denselben ihrer ganzen Aufmerksamkeit würdigen werden; denn ob ich gleich weit entfernet bin, mir diese Arbeit als ein großes Verdienst anzurechnen, so schmeichle ich mir dennoch, daß der Scheidekünstler, der Technologe und Oekonom, ja selbst der ausübende Arzt, diesen Abschnitt insbesondere nicht ohne Nutzen lesen werde.

In dem letzten Abschnitte endlich wird durch die Resultate der vorhergehenden Versuche und durch die einstimmige Erfahrung aller Oekonomen bewiesen, daß der Anbau der Erdäpfel nicht nur schon an und für sich der menschlichen Gesellschaft weit mehr, als jener des Getreides, nütze, sondern auch sogar die Cultur des letztern auf eine auffallende Weise befördere.

I. Abschnitt.

Versuche über die chymischen Bestandtheile der Erdäpfel.

1) Zu diesen Versuchen nahm ich im Jahre 1801 jene Winter-Erdäpfel, welche weiße Blumen und ein weißes Oberhäutchen haben, deren Fleisch beym Durchschneiden keinen purpurrothen Ring hat, sondern durchaus gelblich weiß ist. Nachdem diese gewaschen, und von allen daran hängenden Unreinigkeiten befreyet waren, ließ ich eine, zwar beträchtliche, aber unbestimmte Menge derselben sammt ihrem Oberhäutchen auf einem gut verzinnten Reibeisen zerreiben, und alsdann, so gut als es möglich war, zermalmen. Die zerriebene Masse, welche zum Theile faserig, größten Theils aber breyartig war, hatte einen, den Erdäpfeln eigenen, doch nicht unangenehmen Geruch; ein Theil davon nahm sogleich eine bräunlich gelbe Farbe an, welche in der Folge immer dunkler wurde; ein anderer Theil derselben hingegen behielt seine natürliche Farbe bey. Diese Veränderung der Farbe erfolgte auch, als ich die mechanische Zerkleinerung der Erdäpfel bloß mittelst hölzerner Maschinen bewirkte.

2) Die zermalmeten Erdäpfel preßte ich sorgfältig aus, und erhielt auf diese Art, erstlich

den Erdäpfelsaft, welcher eine dunkelbraune, sehr schleimige Flüssigkeit war, die, nebst einem ziemlich süßen, auch den eigenen Geschmack der Erdäpfel hatte; in dem Preßtuche hingegen blieb zweytens eine mehlige, faserige, blaß- und braungelbe Substanz zurück, welche ebenfalls etwas süß schmeckte.

3) Diese mehlig-faserige Substanz ließ ich in frischem Brunnenwasser durch eine ganze Stunde weichen; dann wusch ich dieselbe, und gab während dem Waschen allmählig so lange reines Wasser hinzu, bis dasselbe nicht mehr weiß gefärbt, und der Faserstoff von allem daran hängenden Mehle getrennet war. Das von dem Mehle weiß gefärbte, noch sehr schleimige, Wasser stellte ich an einen kühlen und ruhigen Ort, damit sich die darin enthaltene mehlige Substanz zu Boden setzen könne.

4) Der, durch fleißiges Waschen von allem daran hängenden Mehle befreyte, Faserstoff hatte keinen merklichen Geruch, wohl aber, wie in dem vorigen Versuche gesagt wurde, einen zwar schwachen, aber doch merkbaren, süßen Geschmack. In der Absicht denselben sowohl auf nassem, als auch trocknem Wege näher zu untersuchen, stellte ich ihn in die Nähe eines geheitzten Ofens, um ihn allmählig austrocknen zu lassen, ließ aber denselben

ben aus Versehen, auf einander gehäuft. Nach 24 Stunden bemerkte ich in dem nähmlichen geheitzten Zimmer einen ziemlich starken weinichten Geruch, und bey der Untersuchung, woher derselbe komme, fand ich, daß der Fase stoff zu gähren angefangen habe. Diese Erscheinung, welche deutlich zeigte, daß in dem, mit einer beträchtlichen Quantität Wassers bereits ausgewaschenen, Faserstoffe noch eine nicht geringe Menge Zuckerstoff enthalten sey, veranlaßte mich zu folgendem Versuche.

5) Ich ließ nähmlich einen solchen frisch gewaschenen, und auf solche Art von allem Mehle befreyten, Faserstoff mit Wasser durch zwey Stunden kochen, und dann, zur Abkühlung, eine Stunde ruhig stehen; derselbe hatte durch das Kochen an seinem organischen Baue keine merkliche Veränderung erlitten; ich preßte ihn dann aus, und ließ ihn an der Luft trocknen; den Absud hingegen seihete ich durch Löschpapier, um ihn rein zu erhalten.

6) Dieser Absud (Vers. 5.) hatte eine blaßgelbe Farbe, war übrigens durchsichtig, und schmeckte ziemlich süß. Durch das Abdampfen eines beträchtlichen Theiles dieses Absudes im Wasserbade erhielt ich zwar keine Krystallen, obgleich die Süßigkeit um so mehr zugenommen

hatte,

hatte, je concentrirter die Flüssigkeit wurde; aber der, auf diese Art bis zur Trockenheit abgedampfte, Auszug verbreitete beym Verbrennen im offenen Feuer einen Geruch, welcher jenem vollkommen ähnlich war, der sich beym Verbrennen des Zuckers entwickelt. Auch bey der trockenen Destillation lieferte dieser Auszug, und die zurückgebliebene Kohle, die nähmlichen Produkte, und fast in dem nähmlichen quantitativen Verhältnisse, wie der raffinirte Zucker.

7) Einen andern Theil des Absudes (Vers. 5.) ließ ich, in einer Temperatur von 15 bis 20° Reaumür, in Berührung mit der atmosphärischen Luft durch 48 Stunden ruhig stehen, und bemerkte dabey folgende Erscheinungen: Die Flüssigkeit fing um diese Zeit an trübe zu werden, verbreitete einen Geruch, wie die frisch bereiteten Molken (serum lactis) und hatte auch einen diesem animalischen Produkte ähnlichen Geschmack; diese Erscheinungen nahmen bis zum vierten Tage so sehr zu, daß man diese Flüssigkeit von den wahren Molken durch Geruch und Geschmack kaum unterscheiden konnte. Zugleich bildete sich auf der Oberfläche dieser Flüssigkeit ein fettes Häutchen, zum Boden hingegen setzte sich eine beträchtliche Quantität eines schleimigen Niederschlages, und nach

8 Tagen fing schon die saure Gährung an sehr merklich zu werden.

8) Der von allem Mehle befreyte und sodann mit Wasser gekochte Faserstoff (Vers. 5.) war nunmehr gänzlich geschmack- und geruchlos, er ging unter allen Umständen in keine der bekannten Gährungen über, und lieferte bey der trocknen Destillation alle entfernten Bestandtheile des gemeinen Holzes. In Berührung mit der atmosphärischen Luft verbrannte er langsam, und mit einer kleinen Flamme, wie der Torf und die Steinkohlen, hielt eben so lange die Gluth wie diese, ohne jedoch den unangenehmen Geruch derselben zu verbreiten. Auch die Kohle, welche der Faserstoff zurück ließ, war von der gewöhnlichen Holzkohle in chymischer Rücksicht nicht verschieden; die Asche der ersteren enthielt nähmlich eben so, wie jene der letzteren, milde Kalkerde, sehr wenig Eisenoxyd und Pottasche; indessen war in der Asche des Faserstoffes vergleichungsweise von der Pottasche mehr enthalten, als in der Asche der weicheren Holzarten.

9) Die in dem Waschwasser (Vers. 3.) enthaltene mehlige Substanz hatte sich nach vier Stunden zu Boden gesetzt, woher sie auch den Nahmen Sätzmehl führen mag; nachdem ich nun das darüber gestandene noch sehr schleimige Wasser

ser von diesem Sätzmehle abgegossen, und zu dem Erdäpfelsafte (Vers. 2.) gegeben hatte, stellte dieser mehlige Bodensatz einen weißen, schwach zusammen hängenden, Kuchen vor, welcher beym Andrücken ein Geräusch hören ließ. Da die Oberfläche dieses Kuchens noch immer mit einem Schleime verunreiniget, und zu vermuthen war, daß er auch in seiner Mitte nicht ganz rein sey, ließ ich ihn täglich zwey Mahl mit frischem reinen Wasser begießen, bis er durchaus rein und von fremdartigen, im Wasser auflöslichen, Theilen befreyet war, dann ließ ich ihn an der Luft trocknen. Getrocknet war dieser Kuchen blendend weiß, ließ sich sehr leicht zu einem feinen Mehle zerreiben, welches beym Andrücken ebenfalls rauschte; dieses Mehl ist im siedenden Wasser auflösbar, von welchem es wenigstens 12 Mahl so viel, als sein absolutes Gewicht beträgt, zur vollkommenen Auflösung erfordert, und bildet sodann eine geschmack- und geruchlose, halb durchsichtige, kleberige Sulze, welche, mit Wasser gehörig verdünnt, und den erforderlichen Umständen ausgesetzt, unmittelbar in die saure Gährung übergeht.

10) Diese kleberige Sulze trocknete in der Luft und in der Wärme zu einer hornartigen, zerbrechlichen, in heißem Wasser wieder auflösbaren Substanz, welche durch gelindes Rösten (wobey

das Anbrennen wohl verhüthet werden mußte) einen angenehmen süßlichen Geschmack erhielt, ob sie gleich vorher geschmack- und geruchlos war. Diese getrocknete Sulze betrug an Gewicht beynahe zwey Mahl so viel, als das dazu angewandte Sätzmehl, und verbrannte sehr leicht mit einer hellen röthlichen Flamme und einem Knistern, ohne viel Kohle zurück zu lassen.

11) Weder die Pflanzensäuren, noch die milden Laugensalze, weder der rectificirte Weingeist, noch der Vitrioläther bewirkten in dem Sätzmehle (Vers. 9.) eine Veränderung; aber eine Auflösung des ätzenden Kali veränderte diese mehlige Substanz in eine Sulze, welche durchsichtiger, aber nicht so keberig war, wie jene, welche aus der Verbindung dieses Mehles mit siedendem Wasser entstehet.

12) Als ich auf einen Theil dieses getrockneten und sodann pulverisirten Sätzmehles Vitriolöhl gab, entstand ein starkes Aufbrausen, die Mischung wurde heiß, und die Temperatur derselben stieg beynahe bis zur Siedhitze, es entwickelte sich ein der Dinte ähnlicher Geruch, und nach vollendetem Aufbrausen stellte diese Masse einen schwammigen, schwarzen, zusammenhängenden Körper vor, der im Wasser nicht auflösbar war, das Aussüßwasser bräunlich schwarz färbte, übrigens aber viele Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Holzkohle hatte.

13) Die verdünnte Schwefelsäure veränderte das Sätzmehl ohne Aufbrausen Anfangs in eine weiße sulzige Masse, welche aber bloß durch die Verdünnung mit gemeinem Wasser die Eigenschaft, und selbst das äußere Ansehen des Sätzmehls wieder annahm. Die concentrirte Salz- und Salpetersäure hingegen veränderten diesen nähern Bestandtheil der Erdäpfel fast augenblicklich in einen, dem äussern Anscheine nach, dem Arabischen Gummi ähnlichen Körper, der aber im Wasser nicht auflösbar war. Als ich dann nach der Scheelischen Methode *) dieses Sätzmehl mit sechs Mahl so viel einer starken Salpetersäure in einer gläsernen Tubularretorte gab, die mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung war, und in einem Sandbade lag, verwandelte sich dieses Sätzmehl in Zuckersäure.

14) Den in dem zweyten Versuche erwähnten frisch ausgepreßten Erdäpfelsaft, zu welchem ich auch das schleimige Waschwasser (Vers. 3. 9.) gegeben hatte, ließ ich in einem gläsernen Gefäße durch zwölf Stunden an einem kühlen Orte ruhig stehen; während dieser Zeit sonderte sich dieser Saft von selbst in drey durch ihre Farben leicht zu unterscheidende

---

*) Scheele in Crells chem. Annal. 1785. B. II. S. 299. 300.

dende Schichten ab. Die obere Schichte nähmlich war dunkelbraun, die mittlere aschgrau, und die unterste Schichte war weiß. Um eine jede dieser Schichten insbesondere untersuchen zu können, sonderte ich sie behuthsam von einander ab, und gab eine jede derselben in ein eigenes gläsernes Gefäß.

15) Die obere dunkelbraune Schichte dieses (Vers. 14.) frisch bereiteten Erdäpfelsaftes stellte eine süßlich schmeckende, sehr schleimige Flüssigkeit vor, die, wenn man sie bewegte, sehr schäumte, und diesen Schaum, selbst in der Ruhe, durch einige Tage beybehielt; sie hatte den Geruch der geriebenen Erdäpfel, und veränderte die blaue Farbe des Lakmuspapieres ins Rothe. Eine Erscheinung, die auch bey den Erdäpfeln selbst wahrgenommen werden kann, wenn man nähmlich das Lakmuspapier mit einem frischen Abschnitte derselben in Berührung bringt.

16) Einen Theil dieser dunkelbraunen Flüssigkeit (Vers. 15), nachdem aller Schaum davon abgenommen war, ließ ich, in einer Temperatur zwischen 15 bis 20° Grad Reaum. der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, durch einige Tage ruhig stehen, wobey ich folgende Erscheinungen beobachtete. Nach vierzig Stunden hatte sich daraus eine nicht unbeträchtliche Quantität einer, schon dem Ansehen nach derjenigen aschgrauen Sub-

stanz

stanz ähnlichen, Materie abgesondert, welche in dem 14. Vers. die graue Schichte vorstellet; am vierten Tage erfolgte eine innere Bewegung in der Flüssigkeit; es stiegen sehr viele Luftblasen auf, die sich an der Oberfläche sammelten, einen neuen Schaum bildeten, kohlensaures und gekohltes brennbares Gas enthielten, und bey ihrem Zerplatzen einen unangenehmen, etwas betäubenden Geruch verbreiteten; die dunkelbraune Farbe der Flüssigkeit veränderte sich ins Blaßgelbe, und es erschien zugleich an der Oberfläche der Flüssigkeit eine braunschwarze, sehr dünne, schuppige Substanz, welche sich an das Glas anlegte, und beym Verbrennen einen dem Benzoe ähnlichen Geruch von sich gab. Zwischen dem 9. bis 17. Tage bemerkte ich an dieser gährenden Masse einen weinichten, und einige Tage darauf einen säuerlichen, aber nebst diesem auch einen eigenen Geruch und Geschmack. Während der langsamen Gährungsperiode hatte sich die schleimige Substanz, welche sich Anfangs zu Boden gesetzt hatte, verändert; sie war nähmlich nicht mehr flüssig, sondern geronnen, und hatte ein griesartiges Ansehen.

17) Einen andern Theil der dunkelbraunen Schichte des mit dem schleimigen Waschwasser gemischten Erdäpfelsaftes (Vers. 14), setzte ich in einem offenen Gefäße in der Absicht der Siedhitze

aus,

aus, um ihn allmählig abdampfen zu lassen; allein kaum hatte diese Flüssigkeit zu sieden angefangen, so bemerkte ich schon darin eine Gerinnung. Diese Erscheinung veranlaßte mich, die Flüssigkeit nicht länger, als eine halbe Stunde, kochen zu lassen, sie sodann durch ein Tuch zu seihen, und erst, nachdem ich auf diese Art den geronnenen Stoff abgesondert hatte, die allmählige Abdampfung fortzusetzen. Während dem weitern Abdampfen verbreitete diese Flüssigkeit einen nicht unangenehmen Geruch, jenem ähnlich, welchen man beym frisch gebackenen Rockenbrode, jedoch in einem mindern Grade, wahrnimmt. Als die Flüssigkeit bis zur Hälfte abgedampft war, hatte sie, nebst dem durchdringenden Brodgeruche, auch einen ziemlich starken, dem Brode ähnlichen, Geschmack, und war specifisch schwerer, als das gemeine Wasser; nachdem sie nun nochmahls durchgeseihet, und von dem gerinnbaren Stoffe befreyet war, ließ ich diese Flüssigkeit noch weiter abdampfen, der süße Geschmack nahm dadurch immer zu, und bevor sie noch die Consistenz des Honigs erreicht hatte, bemerkte ich darin, nach dem Abkühlen, kleine süß schmeckende Salzkrystallen, deren Form ich aber deßwegen nicht zu bestimmen im Stande war, weil dieses größten Theils eingedickte Extract beynahe durchgehends eine schwarze Farbe hatte.

hatte. In dem Wasserbade bis zur Trockenheit abgedampft hatte dieser Auszug folgende Eigenschaften: er schmeckte sehr angenehm süß, zog die Feuchtigkeit der Luft leicht an sich, und verhielt sich bey der höheren Temperatur, sowohl im offenen Feuer, als auch bey der trocknen Destillation, ganz so, wie der im Vers. 6. beschriebene Auszug, nur daß hier weniger Kohle zurückblieb, und diese noch schwammiger und schwerer einzuäschern war, als jene.

18) Als ich die im Vers. 14. 15. erwähnte dunkelbraune Flüssigkeit, nachdem sie durch das Kochen und Filtriren von ihrem gerinnbaren Stoffe befreyet war, in einer Temperatur zwischen 15 bis 20° Reaum. der Einwirkung der atmosphärischen Luft aussetzte, ging sowohl die Wein- als auch die Essig-Gährung, freylich sehr langsam, aber doch regelmäßiger, als im 16. Versuche, vor sich. Hier entwickelte sich gar kein gekohltes Wasserstoffgas, daher verbreitete sich hier auch nicht der unangenehme, etwas betäubende Geruch; die dunkelbraune Farbe wurde zwar auch hier ins Blaßgelbe verändert, aber ohne daß ich die Absonderung der in dem 16. Versuche beschriebenen schuppenähnlichen, braunschwarzen Substanz bemerkte.

19) Der in dem 17. Versuche, während des

Ko-

Kochens der dunkelbraunen Flüssigkeit geronnene Stoff, war Anfangs schmutzigweiß, wurde aber in Berührung mit der atmosphärischen Luft aschgrau; er war weder in den mineralischen, noch in den vegetabilischen Säuren, eben so wenig in den milden Laugensalzen, auflösbar, und nur allein das ätzende Kali löste ihn vollkommen auf, ließ ihn aber wieder fahren, so bald diese Auflösung einige Zeit in Berührung mit der atmosphärischen Luft gestanden war. Dieser geronnene Stoff war durch kein Mittel und auf keine Weise zur Wein- oder Essiggährung zu bringen; er ging vielmehr, unter den bekannten und erforderlichen Umständen, mit den gewöhnlichen Erscheinungen unmittelbar in die faule Gährung über.

Als ich einen beträchtlichen Theil dieser gerinnbaren Substanz mit einer zwey Mahl so großen Quantität des gekochten und verdünnten Erdäpfelsaftes einer Temperatur von 20° bis 24° R. aussetzte, verbreitete sie schon am zweyten Tage einen bey weiten noch unangenehmeren Geruch, als der ungekochte und zu gähren angefangene Erdäpfelsaft (Vers. 16), und am 3. Tage zeigten sich schon alle Erscheinungen der wirklichen Fäulniß.

20) Einen Theil dieses eben erwähnten geronnenen Stoffes ließ ich durch das Auspressen

von

von allen daran hängenden Feuchtigkeiten, so viel möglich war, befreyen, und sodann in der frischen Luft trocknen. Dieser Stoff, welcher während der Gerinnung weiß war, und nach seiner Trennung von der dunkelbraunen Flüssigkeit aschgrau wurde, veränderte seine Farbe während des Trocknens noch mehr; er wurde nähmlich zuerst dunkel-, dann schwärzlich-grau, und endlich ganz schwarz. Getrocknet stellet dieser geronnene Stoff einen festen, zusammen hängenden, nicht so leicht zerbrechlichen, glänzend schwarzen, geruch- und geschmacklosen Körper vor, welcher, selbst in dem ätzenden Kali, nicht so leicht auflösbar, und beynahe zwey Mahl so schwer ist, als das destillirte Wasser.

21) Bey der trocknen Destillation lieferte dieser oft gedachte geronnene Stoff keine Spur einer säuerlichen Flüssigkeit, wohl aber sehr viel kohlensaures und gekohltes Wasserstoffgas, eine beträchtliche Quantität eines empyreumatischen Oehles, und flüchtiges Laugensalz sowohl im festen, milden, als auch im ätzenden und flüssigen Zustande. Die zurück gebliebene schwammige und schwer einzuäschernde Kohle bestand aus phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde, und einer sehr geringen Quantität Talkerde und Eisenoxyd; von einem fixen Laugensalze fand ich in dieser Asche gar keine Spur.

22) Aber nicht nur das Kochen allein, sondern auch alle Säuren ohne Ausnahme, selbst die milden Laugensalze, der Weingeist, und das frisch bereitete Kalkwasser bewirkten in der ungekochten dunkelbraunen Schichte des Erdäpfelsaftes (Vers. 14. 15. 16.) eine Gerinnung, jedoch mit folgenden verschiedenen Erscheinungen. Das Vitriolöhl bewirkte die Gerinnung fast augenblicklich und mit einem Geräusche; der geronnene Stoff sonderte sich aber in zwey verschiedene Niederschläge ab, wovon der eine zu Boden fiel, der andere hingegen auf der Oberfläche der Flüssigkeit blieb, und seifenartig war. Die verdünnte Schwefelsäure bewirkte fast die nähmliche Erscheinung. Der durch das Hinzugießen der concentrirten Salpetersäure geronnene Stoff sank Anfangs zu Boden, erhob sich aber nach einigen Stunden wieder, und blieb sodann für immer auf der Oberfläche der Flüssigkeit; bey der Anwendung der Salzsäure hingegen blieb der geronnene Stoff immer am Boden. Die concentrirte Essig-, Zucker- und Weinsteinsäure bewirkten die nämlichen Erscheinungen, wie die Salzsäure. Alle diese erwähnten Säuren veränderten die dunkelbraune Farbe der Flüssigkeit ins Blaßgelbe, und ertheilten dem geronnenen Stoffe eine röthlich graue Farbe.

Auf

Auf die Anwendung des frisch bereiteten Kalkwassers, des rectificirten Weingeistes, und der milden Laugensalze, erfolgte die Gerinnung ebenfalls augenblicklich, aber der Niederschlag, welcher immer zu Boden sank, war bey weitem beträchtlicher, als bey den Säuren. Sowohl das Kalkwasser, als der Weingeist, veränderten übrigens die Farbe der Flüssigkeit ins Grüne, und jene des Niederschlages ins Röthliche.

23) Ganz anders verhielt sich das reine oder ätzende Kali; dieses nähmlich bewirkte in der dunkelbraunen Schichte des Erdäpfelsaftes keine Gerinnung; die Flüssigkeit wurde davon vielmehr heller und durchsichtiger, und bekam eine braunröthliche Farbe; als ich aber diese Mischung einige Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft aussetzte, erfolgte nach und nach eine Gerinnung, wie durch den Zusatz des milden Laugensalzes.

24) Alle in dem 22. und 23. Versuche erwähnten Niederschläge lieferten, nachdem sie ausgesüßt und getrocknet worden, bey der trocknen Destillation die nähmlichen entfernten Bestandtheile, wie der durch das Kochen geronnene Stoff (Vers. 19. 21.), jedoch mit dem Unterschiede, daß die durch Säuren bewirkten Niederschläge weniger, oder gar kein flüchtiges Laugensalz, sondern

solche

solche Neutralsalze enthielten, welche sich aus dem Ammoniak- und der angewandten Säure bilden; jene Niederschläge hingegen, welche von Alkalien, vom Weingeiste und Kalkwasser bewirkt worden waren, lieferten desto mehr flüchtiges Laugensalz.

25) Die zweyte oder mittlere Schichte des Erdäpfelsaftes (Vers. 14.) stellte, an und für sich betrachtet, einen durchscheinenden, aschgrauen Schleim vor, welcher specifisch schwerer als das Wasser, in demselben aber nicht auflösbar war, und unter den nöthigen Umständen unmittelbar in die faule Gährung überging. Alle im Vers. 22. erwähnten Säuren, die milden Laugensalze, der Weingeist, das Kalkwasser, und selbst das bloße Kochen machten diesen Schleim gerinnen; das ätzende Kali allein löset diesen Schleim vollkommen auf, läßt ihn aber während einer längern Berührung mit der atmosphärischen Luft wieder fahren. Als ich diesen Schleim mittelst Löschpapier von den daran hängenden Feuchtigkeiten, so viel als möglich war, befreyete, trocknete er sehr leicht an der Luft, verlor seine vorige Farbe, und ging in einen festen, nicht leicht zerbrechlichen, schwarzgrauen Körper über. Sowohl vor, als auch nach der Gerinnung lieferte dieser Schleim bey der trocknen Destillation alle, in dem 21. Versuche erwähnten, entfernten Bestandtheile,

le, und verhielt sich mit einem Worte ganz so, wie der im 17. 19. 20. und 21. Versuche erwähnte gerinnbare Stoff.

26) Die dritte und unterste Schichte des in dem 14. Versuche gedachten Erdäpfelsaftes, nachdem sie von allem anhängenden Schleime durch fleißiges Waschen gänzlich befreyet zu seyn schien, hatte alle Eigenschaften des in dem 9. 10. 11. 12. und 13. Vers. beschriebenen Sätzmehls, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß die Sulze, welche aus dem Sätzmehle dieser dritten Schichte, mittelst des siedenden Wassers, bereitet ward, nach dem Erkalten feucht wurde, und die Feuchtigkeit aus der Luft an sich zu ziehen schien.

Resultate aus diesen Versuchen.

Aus den bisher beschriebenen Versuchen erhellet also, daß man von den Erdäpfeln durch eine bloß mechanische Zertheilung, durch das Waschen mit Wasser, und durch das Kochen des Erdäpfelsaftes folgende, chymisch von einander unterschiedene, nähere Bestandtheile erhalten könne:

1) Einen holzigen Faserstoff. Aus diesem Stoffe bestehen die Organe oder Gefäße dieser Erdfrucht, durch welche die Wurzeln, oder die eigentlichen Erdäpfel, so wie die übrigen Theile

die-

dieser Pflanze, mittelbar ihre Nahrung, größten Theils aus der Erde, einsaugen und so verändern können, daß die eingesogenen Flüssigkeiten in die, den Erdäpfeln eigene, Substanz übergehen. Aber nicht bloß die Ernährung, sondern auch die Form, und vorzüglich die Cohäsion der Erdäpfel hängen von diesem Stoffe ab, indem die übrigen Bestandtheile entweder im flüssigen Zustande, oder als ein bloß nicht zusammen hängendes Pulver darin enthalten sind. Ich nenne diesen Bestandtheil den holzigen Faserstoff deßwegen, weil er, zu Folge des 8. Versuches, alle Eigenschaften der gemeinsten und bekanntesten Holzarten besitzt, und die nähmlichen entfernten Bestandtheile, wie diese, liefert.

Auffallend ist es, daß dieser holzige Faserstoff, ob er gleich durch mehrere Stunden in vielem Wasser geweicht und gewaschen (Vers. 3.), alsdann durch zwey Stunden abermahls mit einer neuen Menge Wasser sogar gekocht wurde (Vers. 5.), dennoch beym Verbrennen im offenen Feuer eine, vergleichungsweise beträchtliche, Quantität Pottasche enthielt, da doch mehrere Scheidekünstler, bey einer ähnlichen Behandlung des wirklichen gemeinen Holzes, kein Pflanzenlaugensalz erhalten zu haben versichern *). Diese Bemerkung, ob

*) Fried. Alb. Carl Gren's Systematisches Handbuch der gesammten Chymie, 2. Theil, Halle 794. §. 973.

ob ich sie gleich nicht als einen Beweis gegen die Präexistenz der Pottasche in dem Holze anführe, (weil ich auch die Kalkerde und das Eisen in der Asche desjenigen Holzes angetroffen habe, welches ich vor dem Verbrennen durch eine längere Zeit, theils in der Salpetersäure, theils in der Salzsäure, digerirte) verdient in technischer, vorzüglich aber in der Rücksicht eine Erwähnung, damit man bey den Folgerungen, welche aus einzelnen Versuchen gezogen werden, eben so behuthsam, wie bey den Versuchen selbst, zu Werke gehe, und nicht so leicht aus einigen wenigen Versuchen allgemeine Beobachtungen machen wolle.

2) Sätzmehl. Stärkmehl. Dieses im kalten Wasser nicht auflösbare Mehl ist schon in dem Gewebe der Gefäße, welche den Faserstoff bilden, als ein, weder unter sich, noch mit den Organen, merkbar zusammen hängendes Pulver enthalten. In chymischer Rücksicht ist dieses Sätzmehl von jenem, welches man gewöhnlich aus dem Weitzensamen bereitet, und das unter der Benennung Stärke (Amylum, Amidon) bekannt ist, nur darin verschieden, daß es eine größere Menge siedenden Wassers zu seiner vollkommenen Auflösung erfordert, wenn daraus eine Sulze — der Kleber nähmlich — werden soll, daß diese Sulze durchscheinender ist, und eine größere Neigung zur sau-

ren Gährung äußert, als jene aus der Weitzenstärke, und daß sie, während des Erkaltens, auf der Oberfläche etwas wässerig wird, welches daher rühren mag, weil sie die Feuchtigkeit der Luft an sich ziehet, oder, was wahrscheinlicher ist, weil sie, beym Erkalten, einen zwar geringen, aber doch merklichen Theil ihres Wassers, nicht bloß in Dampfgestalt, sondern selbst in tropfbarem Zustande, fahren läßt. Die Ursachen dieser Verschiedenheit, der Einfluß derselben auf die Benutzung der Stärke, so wie die Mittel diesen Fehler zu heben, können nur in der Folge einleuchtend vorgetragen werden.

Da indessen sowohl die Erdäpfel= als auch die Weitzenstärke, besonders nachdem sie durch siedendes Wasser in eine Sulze verwandelt worden sind, unmittelbar in die saure Gährung übergehen, so glaube ich nicht zu irren, wenn ich die Stärke selbst als eine säurefähige Grundlage betrachte. Auch der Zucker, der schleimige und seröse Zuckerstoff sind der sauern Gährung fähig; aber bey diesen muß die Weingährung vorausgegangen seyn, welches bey der Stärke nicht der Fall ist, obgleich beyde, die Stärke sowohl als der Zuckerstoff (nach dem 13. Vers.) durch die Salpetersäure unmittelbar in Zuckersäure verwandelt werden.

3) Seröser oder molkenartiger

Zuckerstoff. Die Zeichen einer Gährung, welche ich an dem holzigen Faserstoffe (Vers. 4.) wahrgenommen habe; der süße Geschmack, welchen der Absud von diesem Faserstoffe (Vers. 6.) hatte; die Producte, welche das Extract dieses Absudes bey der höheren Temperatur lieferte, und die wirkliche Wein- und Essiggährung, in welche dieser Absud (Vers. 7.) übergegangen ist, zeigen hinlänglich, daß der Faserstoff, selbst nachdem er einige Stunden in Wasser geweicht, und sodann gut ausgewaschen wurde, noch immer eine beträchtliche Quantität Zuckerstoffes enthalte, der aber mit denselben so innig verbunden ist, daß er nur durch langes anhaltendes Kochen davon getrennet werden kann.

Auffallend ist es, daß sich in diesem Absude, welcher Anfangs klar, und sehr dünn war, während der Gährungsperiode eine äußerst beträchtliche Quantität Schleim zu Boden setzte, da er doch, frisch bereitet, wenig oder gar keinen Schleim zu enthalten schien; es ist wahrscheinlich, daß in diesem Absude ein eigener Stoff enthalten sey, der, in Berührung mit der atmosphärischen Luft, oder vielmehr durch die Verbindung mit dem Sauerstoffe derselben, verdichtet, und zum sichtbaren Schleime umgeändert wird. Ich bemerke diese Erscheinung hier

bloß deßwegen insbesondere, weil mehrere dergleichen Beobachtungen uns vielleicht mit der Zeit in den Stand setzen könnten, über die bisher noch unbekannte Natur der verschiedenen Pflanzenschleime mehr Licht zu erhalten.

Noch auffallender aber sind die Erscheinungen, welche ich in diesem Absude bey der anfangenden Weingährung wahrgenommen habe. Den molkenähnlichen Geruch und Geschmack, der sich zwischen dem zweyten und sechsten Tage (Vers. 7.), und das seifenartige Häutchen, welches sich zu gleicher Zeit auf der Oberfläche des Absudes zeigte, habe ich noch bey keinem Absude anderer Pflanzentheile bemerkt; der in diesem Absude enthaltene Zuckerstoff muß also von dem bereits schon mehr bekannten, und in der Folge noch vorkommenden, schleimigen Zuckerstoffe wesentlich verschieden, oder doch mit irgend einem andern Bestandtheile verbunden seyn, welcher noch unbekannt ist, und der eigentlich die so auffallenden Erscheinungen bewirkt. Um diesen Unterschied zu bezeichnen, nenne ich diesen süß schmeckenden Schleim den serösen Zuckerstoff, wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Käsewasser oder Serum lactis.

4) Eine freye Säure. Diese ist aber nur (Vers. 15.) in den frisch abgeschnittenen

Erd-

Erdäpfelstücken, und in dem frisch ausgepreßten, aber nicht in dem gährenden, oder gekochten, Erdäpfelsafte bemerkbar. Die Natur dieser Säure läßt sich schwer bestimmen, weil man, wie jeder leicht einsehen wird, kein Reagens mit Sicherheit anwenden kann, so lange die auflösbaren näheren Bestandtheile dieser Erdfrucht in dem Safte derselben enthalten sind; diese Bestandtheile können aber nur durch das Kochen und Abdampfen von einander getrennet werden, wo sich zugleich jede Spur dieser Säure gänzlich verlieret. Aus der Veränderung der Farbe der zerriebenen Erdäpfel, und des Saftes derselben, welche Farbe, so wie bey jenen der auf Bäumen wachsenden und zerriebenen Aepfel, ins Röthlichbraune übergehet, ferner aus der Einwirkung dieses Saftes auf das Eisen, und vorzüglich darum, weil ich keine der individuellen Eigenschaften der übrigen Pflanzensäuren daran bemerken konnte, vermuthe ich, daß diese Säure nichts anderes, als die bekannte Aepfelsäure, sey.

5) Harz. Von diesem näheren Bestandtheile ist nur eine sehr geringe Menge in den Erdäpfeln enthalten, und er kann auch nur bey der anfangenden Gährung des ungekochten Erdäpfelsaftes als kleine, schwarzglänzende, äußerst dünne Schuppen (Vers. 16.) wahrgenommen, und

nur

nur mühsam erhalten werden. Anfangs glaubte ich, daß diese äußerst kleinen Schuppen der Färbestoff der Flüssigkeit seyn, und ich ward sogar in dieser Meinung dadurch bestärkt, weil mit der Erscheinung dieser Körperchen die Flüssigkeit auch ihre Farbe veränderte, und blaßgelb ward; allein da ich bey der regelmäßigen Gährung des gekochten Erdäpfelsaftes (Vers. 18.), wo sich die braune Farbe ebenfalls verlor, keine solchen schwarzglänzenden Schuppen wahrnehmen konnte, und da sich bey der Verbrennung dieser Schuppen ein zwar schwacher, aber doch immer merkbarer, Benzoe-Geruch verbreitete, so betrachte ich diesen näheren Bestandtheil so lange als Harz, bis mich mehrere andere Versuche eines Andern belehren werden.

6) Gerinnbarer Stoff, Eyweißstoff. Dieser in dem frisch bereiteten Erdäpfelsafte aufgelöste nähere Bestandtheil ist der gerinnbaren Lymphe des Blutwassers, und dem Eyweißen (albumen ovorum) vollkommen ähnlich. Er gerinnet, wie diese, bey der Temperatur der Siedhitze (Vers. 17.), durch alle Säuren, Alkohol u. s. w. (Vers. 22); er gehet, so wie jene, unmittelbar in die faule Gährung über (Vers. 19.), und liefert bey der trocknen Destillation alle animalischen Producte (Vers. 21.) wie jene. Dieser

Be-

vegetoanimalische Stoff ist in den Erdäpfeln vergleichungsweise in einer weit größern Quantität enthalten, als in allen mir bekannten Nahrungsmitteln, welche wir aus dem Pflanzenreiche beziehen; diesem Stoffe muß man auch den unangenehmen, etwas betäubenden, Geruch zuschreiben, welcher sich während der Weingährung des ungekochten Erdäpfelsaftes entwickelt, welches auch der 17. Vers. vollkommen bestätiget. Dieser eben erwähnte Versuch, so gering er auch beym ersten Anblicke scheinen mag, hebet alle Zweifel über den Ursprung des unangenehmen betäubenden Geruches, welcher vielleicht so manchen Naturforscher zu der ungegründeten Vermuthung verleitet hat, in den Erdäpfeln einen eigenen betäubenden Stoff anzunehmen.

Daß dieser vegetoanimalische Stoff in den Erdäpfeln präexistire, und kein Product der chymischen Operationen sey, wird wohl jeder leicht einsehen, besonders, wenn er erwäget, daß derselbe sich (Vers. 25.) schon durch seine eigene specifische Schwere, zum Theil von selbst zu Boden setzt, und die graue Schichte des, durch 12 Stunden der Ruhe überlassenen, Erdäpfelsaftes vorstellet. Es ist also sehr auffallend, wenn Herr Doctor Pearson *) keine Spur eines thierischen

*) a. a. O.

richen Bestandtheiles in dieser Erdfrucht gefunden hat.

7) Schleimiger Zuckerstoff. (Vers. 17.) Dieser ist in dem Erdäpfelsafte in einer beträchtlichen Menge enthalten; er ist auch die vorzüglichste Ursache, daß letzterer in die Wein- und sodann in die Essiggährung übergehet. Bey diesem Zuckerstoffe kann man, unter keinen Umständen, weder den molkenähnlichen Geruch und Geschmack, noch jenes seifenartige Häutchen, wahrnehmen, welches ich bey dem erwähnten serösen Zuckerstoffe beschrieben habe; an dessen Stelle nimmt der, den schleimigen Zuckerstoff enthaltende, Erdäpfelsaft während des Abdampfens einen sehr angenehmen Brodgeschmack, und einen ähnlichen Geruch an; auch das Extract des Erdäpfelsaftes unterscheidet sich von jenem des Absudes des holzigen Faserstoffes dadurch, daß das erstere die Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehet, was bey dem letzteren nicht der Fall ist. Alle diese Erscheinungen beweisen, daß der seröse Zuckerstoff von dem schleimigen chymisch verschieden, und daher jeder als ein besonderer, näherer Bestandtheil der Erdäpfel zu betrachten sey.

8) Aroma. Der den Erdäpfeln ganz eigene Geruch ist nicht unangenehm, und so wohl an den zerriebenen Erdäpfeln (Vers. 1.), als auch an dem

frisch

frisch gepreßten Erdäpfelsafte bemerkbar. Vor der Gährung dieses Saftes ist dieser Geruch nicht betäubend: denn ich habe in einem Zimmer, worin mehr als 600 Pfund zerriebener Erdäpfel, und gegen 10 Eimer frisch gepreßten Erdäpfelsaftes, durch eine ganze Nacht in unbedeckten Gefäßen gestanden sind, über vier Stunden zugebracht, ohne das geringste Gefühl einer Betäubung zu spüren. Eben so wenig haben andere Menschen, selbst sehr empfindliche hysterische Frauenzimmer, eine Betäubung, oder sonst eine andere unangenehme Empfindung, an sich wahrgenommen, als sie sich, wegen Geschäfte, in dem nähmlichen Zimmer aufhielten.

9) Wasser. Dieser nähere Bestandtheil des Pflanzenreichs macht bey den Erdäpfeln den beträchtlichsten Bestandtheil aus, und ist, wie die Folge lehren wird, von dem gemeinen Wasser nicht unterschieden.

Alle diese bisher erwähnten, chymisch von einander verschiedenen, Bestandtheile sind in den Erdäpfeln nur als ein Gemenge enthalten, und können, wie bereits gezeigt wurde, bloß durch mechanische Zerkleinerung, durch das Waschen und Kochen, und während der anfangenden Gährung von einander getrennt werden; und in dieser Hinsicht nenne ich sie die näheren Bestandtheile.

Setzet

Setzet man aber die Erdäpfel einer höheren Temperatur aus, so erhält man, nebst dem Wasser, folgende Producte:

1. Empyreumatisches Oehl (Vers. 8. 21.)
2. Phosphorsaure Kalkerde (Vers. 21.)
3. Kohlensaure Kalkerde
4. Eisen in oxydirtem Zustande
5. Kohlensaures Gas
6. Gekohltes Wasserstoffgas

(3.–6.: Vers. 8. 21.)

7. Kohlensaure Pottasche (Vers. 8.)
8. Reinen, ätzenden, und kohlensauren Ammoniak. (Vers. 21.)

Aber alle diese Producte sind, wie man sieht, durchaus noch zusammen gesetzte Körper. Man erhält sie am sichersten, wenn jeder einzelne, nähere Bestandtheil dieser Erdfrucht für sich allein untersucht wird, aber nicht, wenn, wie es von einigen Scheidekünstlern bisher geschehen ist, ganze unzerlegte Erdäpfel, oder derselben Scheiben, der höheren Temperatur ausgesetzet werden, weil sonst während der Destillation die entfernten Bestandtheile neue Verbindungen eingehen. Die einfachsten, bisher unzerlegten Stoffe, woraus die Erdäpfel bestehen, wären also: Oxygen, Hyrogen, Azot, Kohle, Phosphor, Kalkerde und Eisen.

Nachdem ich nun die Erdäpfel zerlegt, ihre näheren und entfernteren Bestandtheile mit aller mir

mög-

möglichen Genauigkeit aufgesucht und bestimmt habe, bleibt noch zu erörtern übrig, ob jene Schärfe in den Erdäpfeln wirklich existire, von welcher ein sehr berühmter Scheidekünstler sagt, daß man die Erdäpfel 5 bis 6 Mahl kochen müße, um sie von dieser Schärfe zu befreyen. Ich gestehe es aufrichtig, daß dieser Ausspruch eines, im Ganzen genommen sehr verdienten, Scheidekünstlers, besonders über einen Gegenstand, welcher der menschlichen Gesellschaft so wichtig ist, wie es die Erdäpfel sind, mir viele Mühe verursachet hat. Nebst den hier bereits erwähnten Versuchen habe ich noch mehrere andere gemacht, und die letzteren bloß in der Absicht, um diese Schärfe zu entdecken; und ich halte es für meine Pflicht, hier öffentlich und ausdrücklich zu erklären, daß ich gar keine Spur irgend einer solchen Materie darin gefunden habe; und da ich mir schmeicheln darf, was auch der Erfolg beweisen mag, daß kein Scheidekünstler vor mir die Erdäpfel mit so vieler Genauigkeit, wie ich, untersucht habe, so glaube ich auch mit Grund behaupten zu können, daß eine solche Schärfe in den Erdäpfeln gar nicht existire. *)

II.

*) Es scheinet, daß die Scheidekünstler durch den Geschlechtsnahmen Solanum, Nachtschatten, welchen die Erdäpfel, wegen der Aehnlichkeit ihrer Blüthen und Blätter, von den Botanikern erhalten haben, zu

der

II. Abschnitt.

Versuche über das quantitative Verhältniß der Bestandtheile der Erdäpfel bey einer und derselben Abart, bey verschiedenen Abarten, und bey jenen, welche auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren gewachsen sind.

1.) Um bestimmen zu können, wie viel Wasser in den Erdäpfeln enthalten sey, ging ich Anfangs folgender Maßen zu Werke. Ich ließ 100 Loth, 24,000 Gran frische, von allen Unreinigkeiten durch das Waschen, und mittelst Löschpapier wieder vom Waschwasser befreyte, Erdäpfel in Scheiben schneiden, gab diese in eine gläserne Retorte, welche im Sandbade lag, und mit einer Vorlage versehen war, und ließ, bey allmählig vermehrter Hitze, die Wasserdämpfe so lange über destilliren, bis dieselben einen brennzelichen Geruch äußerten. Das auf diese Art in der Vorlage erhaltene Wasser war ungefärbt, beynahe geschmacklos, hatte den Geruch der Erdäpfel, verbunden mit einem schwachen Geruche nach einem brennzelichen Oehle, und

der Idee irgend einer vorhandenen Schärfe verleitet wurden, weil nähmlich andere Arten des Nachtschattens wirklich giftige Bestandtheile besitzen. Wie oft ein Gegenstand in der physischen und moralischen Welt bloß wegen des Nahmens erhoben oder herabgewürdiget werde, ist bekannt.

und wog, nachdem es erkaltet war, 66¼ Loth 12 Gran oder 0,663. Da aber die in der Retorte zurück gebliebenen Erdäpfelscheiben größten Theils schwarz zu werden angefangen hatten, und außer dem noch andere Zeichen einer anfangenden Zersetzung äußerten, wodurch eine genauere Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der Bestandtheile gehindert worden wäre, so ließ ich, um sicherer zu Werke zu gehen, andere hundert Loth gereinigter, und in Scheiben zerschnittener, Erdäpfel in der Nähe eines mäßig geheitzten Ofens langsam trocknen und dann wägen. Diese ganz getrockneten Erdäpfel hatten nur 61¾ Loth 12 Gran von ihrem Gewichte verloren; und da bey einer so gelinden Temperatur nichts anderes, als das in den Erdäpfeln enthaltene Wasser, und allenfalls der Riechstoff verloren gehen kann, so glaube ich mit Gewißheit bestimmen zu können, daß 100 Theile von dieser Erdfrucht wenigstens 0,618 reinen Wassers enthalten.

2.) Andere 100 Loth gereinigter Erdäpfel ließ ich auf die im ersten Abschnitte (Vers. 1.) beschriebene Art zerreiben, die zerriebene Masse mit 6 Pfund reinen frischen Brunnenwassers verdünnen, und nachdem diese Mischung eine Stunde durch einander gerühret ward, gab ich den Faserstoff in ein anderes Gefäß, ließ ihn mit anderen

sechs

sechs Pfund Brunnenwassers so lange auswaschen, bis derselbe von allem Sätzmehle geschieden war, und ließ ihn dann trocknen.

3.) Die sechs Pfund Wasser, womit der Faserstoff in dem vorigen Versuche gewaschen wurde, goß ich sammt allem darin enthaltenen Sätzmehle zu jenem Wasser, worin die zerriebenen Erdäpfel zuerst durch eine Stunde gerührt wurden; und nachdem ich diese Masse (welche nichts anderes, als den verdünnten Erdäpfelsaft, vorstellte, worin die Stärke, der Eyweiß- und schleimige Zuckerstoff theils aufgelöset, theils aber mechanisch gemengt war) durch ein feines Sieb hatte durchlaufen lassen, um die gröbern Theile davon abzusondern, ließ ich sie durch 6 Stunden ruhig stehen, damit sich das Stärkmehl zu Boden setzen könnte. Als dieses erfolgt war, leerte ich das über dem Bodensatze gestandene, den Eyweiß- und Zuckerstoff enthaltende Wasser in ein besonderes Gefäß, und damit das Sätzmehl von allen noch daran hängenden auflöslichen Bestandtheilen gereiniget würde, goß ich so lange täglich zwey Mahl frisches Wasser darauf, bis die Stärke vollkommen rein war.

4.) Den nunmehr mit zwölf Pfund Wasser verdünnten, von seinem enthaltenen Stärkmehle aber befreyeten Erdäpfelsaft ließ ich kochen, trennte sodann den, durch das Kochen geronnenen, Eyweiß-

weißstoff, und trocknete ihn behutsam. Die übrige, den schleimigen Zuckerstoff allein noch enthaltende, Flüssigkeit ließ ich sodann in einem Wasserbade abdampfen, bis dieser süß schmeckende Stoff in einem ganz trocknen Zustande zurück blieb.

5.) Da aber das Wasser, welches ich (Vers. 3.) täglich zwey Mahl, bloß zur Reinigung der Stärke, über das Sätzmehl goß, besonders in den ersten Tagen, noch sehr schleimig, und daher zu vermuthen war, daß dasselbe noch immer eine beträchtliche Menge Eyweiß- und schleimigen Zuckerstoffes enthalte, so ließ ich dasselbe, nachdem es abgeleeret war, jedes Mahl kochen und abdampfen, und sammelte auf diese Art, freylich sehr mühsam, allen schleimigen Zucker- und Eyweißstoff, welcher in den, zu diesen Versuchen angewandten, 100 Loth Erdäpfeln enthalten war.

6) Den getrockneten Faserstoff (Vers. 2.), dessen Gewicht 12½ Loth 24 Gran oder 0,126 betrug, ließ ich mit 6 Pfund Brunnenwasser durch zwey Stunden langsam kochen, dann auspressen und abermahls trocknen, wo er ,013 d. i. 1¼ Loth 12 Gran von seinem vorigen Gewichte verloren hatte. Den Absud von diesem Faserstoffe hingegen ließ ich in einem Wasserbade bis zur Trockenheit abdampfen.

Auf diese Art erhielt ich die näheren Bestand-

theile

theile der, zu diesen Versuchen angewandten, Erdäpfel in trockenem Zustande im folgenden quantitativen Verhältnisse:

1. Eyweißstoff	. .	,009
2. Seröser Zuckerstoff	.	,013
3. Schleimiger detto	.	,029
4. Holziger Faserstoff	.	0,113
5. Stärkmehl	. .	0,127
	zusammen	0,351

Der ganze Betrag aller getrockneten näheren Bestandtheile der, zu diesen Versuchen angewandten, 100 Loth Erdäpfel wäre also 35 $\frac{1}{10}$ Loth; und da die übrigen näheren Bestandtheile, als das Harz und das Aroma, in Beziehung auf ihr absolutes Gewicht, unbedeutend sind, und daher auch nicht in Betrachtung gezogen werden können, so kann man annehmen, daß diese erwähnte Quantität Erdäpfel 64 $\frac{9}{10}$ Loth Wasser enthalten habe. Diese Menge Wassers weichet zwar von jener merklich ab, welche ich (Vers. 1.) von den im Sandbade destillirten 100 Loth Erdäpfel erhalten habe, nähert sich hingegen derjenigen Menge, welche die, bloß in mäßig warmer Luft getrockneten, Erdäpfelscheiben verloren haben; diese Abweichung rühret aber daher, weil die letzteren bey der mäßigen Temperatur noch eine geringe Quantität Wassers zurück behalten, was bey allen in einer

mäßig

mäßig warmen Luft getrockneten Pflanzen, der Fall ist; da sie hingegen bey einer höhern Temperatur alles Wasser verlieren, und sich sogar, bey der anfangenden Zersetzung derselben, Wasser bildet, welches ebenfalls in die Vorlage übergehet.

Dieses Verhältniß der näheren Bestandtheile ist nicht bey allen Abarten der Erdäpfel gleich; oft wiederhohlte Versuche haben mich vielmehr überzeugt, daß selbst bey einer und derselben Abart das Verhältniß der Bestandtheile nicht in jedem Jahre gleich sey, sondern sich nach der Witterung und nach dem Boden, worauf diese Erdfrucht gewachsen ist, verschieden zeige. Da nun diese Verschiedenheit dem Oekonomen wichtig, meinen übrigen Lesern aber, in Beziehung auf den Werth der Erdäpfel, nicht gleichgültig seyn dürfte, so halte ich mich verpflichtet, meine Beobachtungen hierüber bekannt zu machen.

A. Zu allen bisher beschriebenen Versuchen, welche ich in den drey letzten Monathen des Jahres 1801 anstellte, nahm ich, wie schon in der Einleitung zu dieser Abhandlung gesagt wurde, jene Erdäpfel, welche weiße Blumen, durchaus weiße, etwas runde Knollen haben, und auf einem wenig gedüngten, thonigen, mit wenig Sande, aber etwas mehr Kalkerde gemengten, Boden gewachsen sind,

und fand dabey das oben bereits angeführte Verhältniß der Bestandtheile.

B. Bey der nähmlichen Abart, welche zwar in demselben Jahre, jedoch auf einem, größten Theils sandigen, und ebenfalls wenig gedüngten Boden gewachsen sind, fand ich bey den festen näheren Bestandtheilen folgendes Verhältniß:

Eyweißstoff	011.
Seröser Zuckerstoff	016.
Schleimiger do.	031.
Holziger Faserstoff	0,109.
Stärkmehl	0,182.
	0,349.

Das ist 34 $\frac{4}{10}$ Loth feste Theile, das übrige war Wasser.

C. Die Erdäpfel mit violetröthlichen Blüthen, großen, länglichen, höckerichten Knollen, mit röthlicher Haut und weißem, jedoch mit einem purpurröthlichen Ringe versehenen, Fleische, welche in demselben Jahre auf einem thonigen Boden sehr ergiebig gewachsen waren, lieferten

Eyweißstoff	010.
Serösen Zuckerstoff	014.
Schleimigen do.	029.
Holzigen Faserstoff	0,114.
Stärkmehl	0,189.
	0,356.

D. Jene Erdäpfel hingegen, welche weiße Blumen und länglich rothe Knollen haben, und in demselben Jahre ebenfalls auf einem thonigen, wenig gedüngten Boden sehr ergiebig gewachsen waren, enthielten

Eyweißstoff	013.
Serösen Zuckerstoff	014.
Schleimigen do.	026.
Holzigen Faserstoff	0,116.
Stärkmehl	0,168.
	0,337.

Hier muß ich insbesondere anmerken, daß das Aroma dieser Abart durchdringender, und bey weitem nicht so angenehm war, wie bey den übrigen Abarten; daß sich dieser Geruch nach dem Kochen der ganzen Erdäpfel fast noch stärker zeigte, und daß diese, auch in Beziehung auf den angenehmen Geschmack, allen übrigen nachstehen. Eine Bemerkung, welche ich auch bey anderen Abarten, wenn sie durch den Einfluß des Bodens ausarten und roth werden, bestätiget gefunden habe; dagegen bemerkte ich auf der andern Seite, daß diese rothen Erdäpfel auf einem mehr sandigen, jedoch mit etwas Thon und Kalk vermengten, Boden einen angenehmen Geschmack und Geruch erhalten.

E. Die so genannten Sommer- oder Zucker-

erdäpfel desselben Jahres, ebenfalls auf einem thonigen Boden gewachsen, hatten:

Eyweißstoff	011.
Serösen Zuckerstoff	018.
Schleimigen do.	033.
Holzigen Faserstoff	0,106.
Stärkmehl	0,171.
	0,339.

F) Im Jahre 1802, wo es fast gar nicht regnete, wo die Vegetation sehr gehindert, und daher auch die Ernte der Erdäpfel, so wie aller übrigen Pflanzen, geringe war, untersuchte ich bloß die erste Abart, nähmlich jene mit weißen Blumen, die durchaus weiße, runde Knollen haben, und auf einem thonigen Boden gewachsen sind, und erhielt folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Eyweißstoff	011.
Serösen Zuckerstoff . .	020.
Schleimigen detto . . .	031.
Holzigen Faserstoff . .	095.
Stärkmehl	0,191.
	0,348.

G) In dem darauf folgenden Jahre 1803 regnete es wieder zu viel, der Wachsthum der Pflanzen war äußerst groß, die Reifung derselben erfolgte hingegen entweder später, oder nicht voll-

ständig,

ständig, und da fand ich bey der letzt erwähnten Abart, welche auf dem nähmlichen Boden gewachsen war, folgendes Verhältniß:

Eyweißstoff	008.
Serösen Zuckerstoff . .	014.
Schleimigen detto . . .	025.
Holzigen Faserstoff . .	0,124.
Stärkmehl	0,168.
	0,339.

Aus den hier angeführten Versuchen erhellet nun, daß das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile der Erdäpfel bey den verschiedenen Abarten verschieden sey; daß selbst, bey einer und derselben Abart, die Witterung und der verschiedene Boden auf das Verhältniß ihrer Bestandtheile Einfluß habe; daß die tropfbaren und gasförmigen Bestandtheile dieser Wurzeln in 100 Loth nie über 66¼ Loth, 12 Gran betragen, und daß sie im Durchschnitte

Eyweißstoff	1	Loth,	10	Gran.
Serösen Zuckerstoff .	1¾	—	9	—
Schleimigen detto . .	2¼	—	39	—
Holzigen Faserstoff .	11	—	24	—
Stärkmehl	17¾	—	45	—
an festen Theilen also:	34¾	Loth,	7	Gran.

enthalten.

Resultate aus diesen Versuchen.

Nachdem ich bisher die verschiedenen Bestandtheile und das quantitative Verhältniß derselben in den Erdäpfeln, so genau als mir möglich war, bestimmt, und durch häufige Versuche und Beobachtungen auch dargethan habe, daß diese Wurzeln keinen der Gesundheit der Menschen nachtheiligen Bestandtheil enthalten, schreite ich nunmehr zu der wichtigen Untersuchung, in wie fern nähmlich die Erdäpfel, in Vergleich mit den übrigen Pflanzen oder Pflanzentheilen, zur Ernährung der Menschen und der Hausthiere geeignet sind.

Schon bey dem ersten Anblicke wird jeder einsehen, daß ich bey dieser Untersuchung nicht so, wie bisher, immer auf dem sichern Wege der Experimentalchymie fortschreiten kann; denn es handelt sich hier nicht um die chymischen Eigenschaften der Erdäpfel, oder der Bestandtheile derselben, sondern vielmehr um ihre Fähigkeit, in die Substanz des thierischen Körpers verwandelt zu werden, welches die Ernährung im eigentlichen Sinne des Wortes ist; eine Fähigkeit, die weder durch mechanische Zertheilung, noch durch chymische Reagentien, und eben so wenig durch die Einwirkung einer höheren Temperatur ausgemittelt werden kann. Indessen hoffe ich, mit Hülfe zuverlässiger Beobach-

tungen,

tungen, bey dieser Untersuchung eben so sicher zur Wahrheit zu gelangen, wie durch chymische Versuche.

Um aber nicht weitläuftig zu werden, und nicht solche Beobachtungen anführen zu müssen, welche zwar zur Aufklärung des Begriffes, welchen man von der Ernährung haben soll, dienen, die aber eben deßwegen bloß zur Physiologie, aber nicht hierher gehören; um also von dem Zwecke dieser Abhandlung in keiner Beziehung abzuweichen, will ich hier nur folgende, von keinem Physiologen, Chymiker oder Oekonomen bisher in Zweifel gezogene, Erfahrungssätze vorausschicken.

Nach allen bisher gemachten Beobachtungen und Untersuchungen ist es nähmlich als eine unstreitige Erfahrung erwiesen, daß alle Pflanzen oder Pflanzentheile, wovon sich die Thiere gewöhnlich ernähren, einen oder mehrere, oder alle hier folgenden näheren Bestandtheile, als: Schleim, Zuckerstoff, Stärke, Eyweißstoff und Leim, *) in

*) Die kleisterartige thierisch-vegetabilische Materie, welche vorzüglich in dem Weitzen enthalten ist, von Beccaria zuerst entdeckt wurde, und in der folgenden Abhandlung näher untersucht werden soll, wird von Einigen mit dem Nahmen Kleber, von Anderen mit der Benennung Kleisterstoff bezeichnet; ich hingegen nenne diese Materie mit mehreren anderen

in einer größeren oder kleineren Menge enthalten, daß ferner die Pflanzen oder Pflanzentheile um so mehr zur Ernährung geeignet sind, je mehr sie von den eben genannten näheren Bestandtheilen, sowohl der Menge als der Anzahl nach, bey sich führen, und daß sie hingegen zur Ernährung ganz untauglich werden, sobald sie diese ihre Bestandtheile durch was immer für eine Ursache gänzlich verlieren, daß also eben diese näheren Bestandtheile der Pflanzen es sind, welche den Nahrungsstoff liefern, und in die thierische Substanz übergehen können.

Schon nach dieser Voraussetzung wird Jeder leicht einsehen, daß die Erdäpfel, welche, bis auf den Pflanzenleim, alle diese näheren Bestandtheile enthalten, zu den vorzüglichsten Nahrungsmitteln gehören; allein die Wichtigkeit dieses Gegenstandes verdient eine nähere Beleuchtung desselben, und zu dieser dürfte uns folgende Vergleichung führen.

Unter allen Europäischen Pflanzen nähmlich waren von jeher die Getreidearten als die nahrhaftesten

anderen Scheidekünstlern Pflanzenleim, wegen seiner Aehnlichkeit mit dem thierischen Leime, und bezeichne jene Sulze, welche aus der Stärke mittelst siedenden Wassers bereitet wird, mit dem Nahmen Kleber, um jedem Mißverstande auszuweichen, welchen uneigentliche Benennungen veranlassen.

haftesten bekannt, und unter diesen hat man immer, und das mit Recht, dem Weitzen den Vorzug vor allen übrigen gegeben. Untersucht man diese allergewöhnlichsten Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche, so findet man, daß sie unter allen Pflanzen am meisten Stärke, Zuckerstoff, Schleim, Eyweißstoff und Pflanzenleim enthalten, und daß der Weitzen alle diese näheren Bestandtheile vorzüglich besitze. Da nun die Erdäpfel, wie in diesem Abschnitte bereits gezeigt wurde, außer dem Pflanzenleime, dieselben Bestandtheile, wie der Weitzen, enthalten; da sie, den wässerigen Bestandtheil davon abgerechnet, *) im Durchschnitte beynahe eben so viel Stärke, zwey Mahl so viel Eyweißstoff, und beträchtlich mehr Zuckerstoff, als der Weitzen, besitzen, und da also diese mehligen Wurzeln selbst den Mangel an Pflanzenleim durch die größere Quantität Zucker und Eyweißstoff zum Theil ersetzen, so

*) Um einen Vergleich zwischen dem Werthe der Erdäpfel und des Weitzens anzustellen, muß man sich die ersteren in dem nähmlichen trocknen Zustande denken, wie der letztere aufbewahret und benutzt wird. In dem folgenden Abschnitte werde ich zeigen, daß man sich die Erdäpfel im trockenen Zustande nicht bloß denken, sondern auch wirklich darstellen, und eben so, wie den Weitzen, durch mehrere Jahre aufbewahren kann; daselbst wird auch dieser Vergleich mehr beleuchtet werden.

so wird wohl niemand daran zweifeln, daß die Erdäpfel beynahe eben so nahrhaft sind, wie selbst der Weitzen.

Es gibt zwar Pflanzen, besonders mehrere Obst- und Wurzelarten, welche den Zuckerstoff in einer größeren Quantität, und in einem reineren, und concentrirteren Zustande enthalten, und daher auch weit süßer und angenehmer schmecken, als die Erdäpfel; allein diese Obst- und Wurzelarten enthalten wenig oder gar kein Stärkmehl, selten Eyweißstoff, und enthalten sie auch einen, so ist seine Menge viel unbeträchtlicher, als bey den Erdäpfeln. So angenehm also diese süßen Wurzeln und Obstarten für die Geschmacksnerven auch seyn mögen, so liefern sie dennoch für den thierischen Körper, vergleichungsweise, bey weitem weniger Nahrungsstoff, als die Erdäpfel.

Es dürfte vielleicht einige meiner Leser befremden, daß ich die vorzügliche Ernährungsfähigkeit der Erdäpfel durch chymische Versuche und physiologische Beobachtungen erst zu erweisen suche, da doch mehrere Millionen Menschen und Hausthiere sich bereits seit so vielen Jahren größten Theils von den Erdäpfeln ernähren, und die Erfahrung also schon ohnehin für dieses Nahrungsmittel das Wort spricht. Allein wenn man bedenkt, daß es in Europa noch Länder gibt,

wo man die Erdäpfel mit Verachtung ansieht, und sie kaum würdiget, den Hausthieren zur Nahrung zu reichen; wenn man ferner erwäget, daß sie, selbst in jenen Ländern, wo dieses Gewächs, nach vielen gehobenen Schwierigkeiten, allgemein eingeführt ist, noch bey weitem nicht so benützt werden, wie sie es könnten und sollten; wenn man dieses alles erwäget, wird jeder eingestehen, daß ich nicht so viel zum Lobe der Erdäpfel bisher gesagt habe, als sie in der That verdienen, und daß man sowohl hier, als überall, wo es sich darum handelt, die Sache der Menschheit zu vertheidigen, keine Waffen sparen dürfe.

III. Abschnitt.

Von der zweckmäßigsten Benutzung der Erdäpfel und ihrer Bestandtheile.

Obgleich so manche zweckmäßige Benutzungsarten der Erdäpfel, und ihrer Bestandtheile, von einigen Kunstverständigen zum Theil bereits entdeckt und bekannt gemacht worden sind; so sehen wir doch leider, daß die meisten derselben bisher entweder gar nicht, oder nicht mit dem gehofften Erfolge, angewendet werden. So hat, z. B., der Canon.

non. Pasquini schon vor dem Jahre 1771 die Art entdeckt, wie man aus den Erdäpfeln guten und schmackhaften Branntwein bereiten könne; und doch sieht man noch in unseren Zeiten jährlich viele Millionen Zentner des beßten Getreides zu diesem berauschenden Getränke verwenden; noch früher als diese Entdeckung, ist jene der Bereitung der Stärke aus den Erdäpfeln, welche sogar, wie ich im Eingange erwähnte, im Jahre 1765 durch ein eigenes Circulare in der Preußischen Monarchie anbefohlen wurde; und dessen ungeachtet wird jährlich eine ungeheure Quantität des beßten *) Weitzens zu diesem Kunstproducte verbraucht. Im Jahre 1758 hat die königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen die ökonomische Preisfrage aufgegeben: „Kann man ein gesundes, und auf etliche Wochen haltbares Brod, aus Tartufeln backen?" Herr Professor Titius in Wittenberg stellte darüber Versuche an, zeigte die Möglichkeit, aus den Erdäpfeln Brot zu bereiten, erhielt den Preis; und gleichwohl sieht man nirgends die Erdäpfel zum Brotbacken anwenden.

Als

---

*) Zur Bereitung der Stärke muß der beßte Weitzen deßwegen genommen werden, weil eben dieser die größte Quantität Stärkmehl enthält; eben so wird zur Erzeugung des Branntweines gewöhnlich der beßte Rocken genommen, weil eben dieser die größte Quantität Weingeist liefert.

Als ein Nahrungsmittel sind zwar die Erdäpfel fast allenthalben bekannt; man genießt sie entweder allein mit Salz, Gewürz u. d. g., oder in Verbindung mit anderen Nahrungsmitteln aus dem Pflanzen- und Thierreiche; und die Kochkunst lehret auch daraus verschiedene Speisen bereiten, die zu den angenehmsten und schmackhaftesten gerechnet werden können. Allein diese Benutzungsart, so weit sie bisher im Gebrauche ist, findet nur bey den frischen saftigen Erdäpfeln Statt, und auch das nur durch sieben Monathe im ganzen Jahre, weil die saftigen Erdäpfel, wie jedermann weiß, durch eine längere Zeit sich kaum halten lassen, was bey den Getreidearten nicht der Fall ist. Uiber dieß haben die saftigen Erdäpfel noch die Unbequemlichkeit, daß man sie wegen des großen Umfanges, welchen sie haben, und wegen der großen Quantität Wassers, welche sie enthalten, nur mit sehr vielen Schwierigkeiten und beträchtlichen Unkosten nach entfernten Orten transportiren kann; daher können weder diejenigen Leute, welche die Erdäpfel anbauen, noch die entfernten Nachbarn, bey eintretender Theuerung, jenen Vortheil daraus ziehen, den die Getreidearten gewähren.

Wenn man nun erwäget, daß, Trotz diesen Mängeln oder Schwierigkeiten, mehrere Millionen

lionen Menschen, mit Ersparung einer unermeßlichen Quantität des Getreides, und eben so viele, oder vielleicht eine noch größere Anzahl der nützlichen Hausthiere, sich denoch mit dem beßten Erfolge von den Erdäpfeln größten Theils bereits ernähren; so muß auch jeder zugeben, daß diese Erdfrucht noch weit — weit mehr nützen würde, wenn man sie 1tens das ganze Jahr hindurch als Nahrung genießen, 2tens mit den nähmlichen Frachtkosten, wie das Getreide, nach entfernten Gegenden versenden, und endlich 3tens jene Kunstproducte (wie den Branntwein, die Stärke u. d. g.) in der beßten Qualität daraus bereiten könnte, wozu bisher eine so große Menge des beßten Getreides verwendet wird.

Diese Betrachtung veranlaßte mich, den Gehalt der bisher entdeckten Benutzungsarten der Erdäpfel genau zu prüfen, die Hindernisse, welche der Anwendung oder Ausführung dieser Entdeckungen im Wege stehen, zu erforschen, und, so viel möglich zu heben, und sodann durch oft wiederhohlte Versuche, sowohl mit kleineren als größeren Quantitäten, die zweckmäßigsten Benutzungsarten dieser Erdfrucht zu bestimmen. Wegen der größeren Wichtigkeit glaube ich indessen zuerst von der Aufbewahrung der Erdäpfel handeln zu müssen, weil dadurch nicht nur den dringenden Bedürfnissen

unseres

unsers Zeitalters am meisten Genüge geleistet, sondern auch für die Zukunft einer Theuerung der Lebensmittel am leichtesten vorgebeugt werden dürfte.

Erstes Hauptstück.

Von der Trocknung und Aufbewahrung der Erdäpfel; Hindernisse, welche bisher der Trocknung und Aufbewahrung derselben entgegen waren. Beschreibung einer Maschine, womit ein zehenjähriger Knabe täglich 35 bis 40 Metzen Erdäpfel in Scheiben von beliebiger Dicke schneiden kann. Die Kosten bey der Trocknung der Erdäpfel in sehr großer Menge sind geringe; in kleinerer Menge betragen sie fast gar nichts.

Es ist allgemein bekannt, daß die Erdäpfel im Frühlinge, nach Verschiedenheit der Temperatur der atmosphärischen Luft, bald früher bald später eine große Neigung zum Keimen äußern. Man bemerkt nähmlich an den Grübchen oder Augen dieser Erdfrucht (wo eigentlich der Sitz des zum Keimen geeigneten Organs ist) Fäden hervor wachsen, deren Durchmesser beyläufig von der Größe einer Linie ist. Diese keimenden Erdäpfel verlieren allmählig ihren angenehmen Geschmack, und als ich sie chymisch untersuchte, zeigte es sich, daß alle in den Erdäpfeln enthaltenen nährenden

Bestandtheile, in dem Verhältnisse abnehmen, wie das Keimen vorrückt, und diese Fäden an Länge zunehmen. Dieses Keimen, dieses Streben, sich fortzupflanzen, ist die vorzüglichste Ursache, daß man die Erdäpfel selten länger, als bis April, aufbewahren kann; es kann schwer und nur dadurch unterdrückt werden, daß man dieselben an einem ganz trocknen Orte aufbewahre, wo sie hingegen von ihrer natürlichen Erdefeuchtigkeit verlieren, und eben deßwegen auf eine andere Art Schaden leiden. *)

Da indessen jeder Oekonom von dem großen Nutzen überzeugt ist, welchen die Erdäpfel verschaffen würden, wenn man sie ein, oder gar mehrere Jahre aufbewahren könnte; so haben einige den Vorschlag gemacht, daß man die gekochten, und sodann geschälten, Erdäpfel in Scheiben schneiden, sie, wenn das Brot aus dem Backofen gehoben und der Herd zum zweyten Mahle gefeget worden ist, auf dem Herde ausbreiten, daselbst trocknen lassen, und sodann getrocknet aufbewahren soll. Allein da diese Aufbewahrungsmethode mühsam ist, Zeitaufwand erfordert, und

im

*) Nach der Beobachtung einiger Oekonomen, sollen die Erdäpfel leichter in Fäulung übergehen, wenn sie ihre natürliche Erdefeuchtigkeit zu sehr verlieren; welches aber näher untersucht zu werden verdient. Krünitz Encyclopedie, a. a. O.

im Großen nie getrieben werden kann, da überdieß die auf diese Art getrockneten Erdäpfel nicht ganz rein, und bey allem dem dennoch nur zur Bereitung einer Suppe, oder höchstens als ein Gemüse, gebraucht werden können; so war es sehr natürlich, daß man von diesem Vorschlage bisher selten oder gar keinen Gebrauch machte.

Andere Oekonomen glaubten, man sollte das aus den Erdäpfeln bereitete Stärkmehl, welches sich leicht und lange aufbewahren läßt, zur Nahrung bestimmen. Allein außer dem, daß diese Stärke bisher ziemlich theuer zu stehen kommt, kann sie, an und für sich selbst, zu einem Nahrungsmittel gar nicht verwendet werden, weil sie im heißen Wasser zu einer auflösbaren Sulze verändert wird (Erster Abschnitt Vers. 9.), und mit kaltem Wasser daraus gar kein Teig gemacht werden kann. Ueber dieß hat die Ausführung dieses Vorschlages noch den großen Nachtheil, daß die übrigen nährenden Bestandtheile der Erdäpfel, der Zucker- und Eyweißstoff nähmlich, für die Menschen wenigstens, ganz unbenutzt verloren gehen würden; ein Nachtheil, der um so größer ist, je größer das quantitative Verhältniß dieser Bestandtheile in den Erdäpfeln enthalten ist, je mehr diese Bestandtheile zur Ernährung geeignet sind, und je mehr der angenehme Geschmack der

Erdäpfel von ihnen abhängt. Man ging daher, wie leicht einzusehen ist, auch von dieser Meinung ab.

Endlich kam man auf die Idee, die rohen saftigen Erdäpfel in Würfel oder Scheiben zu schneiden, sie in dieser Form trocknen zu lassen, und sodann daraus ein dauerhaftes Mehl zu verschiedenem Gebrauche zu bereiten. Aber diese Idee, so schöne Aussichten sie auch darboth, wurde nicht ausgeführet, weil man weder die Art kannte, eine größere Quantität dieser Erdfrucht ohne viele Mühe zu schneiden, noch die Methode wußte, wie man diese Scheiben gehörig trocknen soll. Man schlug zwar vor, sie an der Sonne und der freyen Luft zu trocknen, vergaß aber ganz darauf, daß im späteren Herbste und im Winter, wo die Erdäpfel eigentlich am häufigsten vorhanden sind, der Sonnenschein seltener, weniger erwärmend, und die Luft meistens feucht und zur Trocknung einer so saftreichen Wurzel gar nicht geeignet ist, und daß die Erdäpfel, besonders wenn sie zerschnitten sind, in der feuchten Luft eher in Fäulniß übergehen, als getrocknet werden. Die andere Methode, die Erdäpfelscheiben in einem Backofen, nachdem das frisch gebackene Brot herausgenommen worden ist, trocknen zu lassen, ist eben so wenig ausführbar, weil die

ganze

ganze Operation viel Zeit und Mühe kostet; weil die Scheiben von der Asche des Backofens unrein, und, bey der unbestimmbaren Höhe der Temperatur des Backofens, oft mehr gebraten oder geröstet, als getrocknet werden; über dieß kann diese Art zu trocknen nur bey kleineren Quantitäten, aber nie bey größeren, Statt finden.

Dieß sind die Hindernisse, welche der Aufbewahrung der Erdäpfel bisher im Wege gestanden sind; um nun diese aus dem Wege zu räumen, und dadurch nicht nur dem allgemeinen Wunsche der Oekonomen Genüge zu leisten, sondern auch vorzüglich das Elend zu lindern, welches bey oft eintretender Theuerung der Lebensmittel ganze Provinzen schwer drückt, war ich bemühet, erstlich eine einfache und wohlfeile Maschine ausfindig zu machen, wodurch man eine große Quantität Erdäpfel in einer kurzen Zeit mit wenig Mühe, und geringem Kostenaufwande in Scheiben schneiden kann; sodann suchte ich, die zweckmäßigste Methode auszumitteln, wie diese Scheiben ebenfalls in der kürzesten Zeit mit wenig Mühe, geringen Kosten, und auf die reinlichste Art so getrocknet werden können, daß man sie nicht nur mehrere Jahre aufbewahren, sondern auch daraus ein gutes und brauchbares, durch längere Zeit ausdauerndes, Mehl bereiten kann;

und endlich war ich bemühet, durch verschiedene oft wiederhohlte Versuche die zweckmäßigsten Benutzungsarten des Erdäpfelmehles ausfindig zu machen und zu bestimmen.

Der ersten Bemühung, nähmlich eine einfache und wohlfeile Schneidemaschine zu erlangen, überhob mich der berühmte Herr Leopold Graf von Berchthold. Dieser verehrungswürdige Menschenfreund war so gütig, mir die in dem beygedruckten Kupfer abgebildete Maschine zu überschicken, womit ein zehnjähriger Knabe täglich 35 bis 40 Metzen, d. i. über 19 merkantilische Wiener-Zentner saftiger Erdäpfel, ohne große Anstrengung, in Scheiben von beliebiger Dicke schneiden kann. Die Erfindung dieser Maschine ist zwar nicht neu; denn der erwähnte Hr. Graf von Berchthold sah schon vor 9 Jahren auf der bey Frankfurt an der Oder gelegenen, dem Grafen von Podevils gehörigen Herrschaft Gusow mit dem beßten Erfolge davon Gebrauch machen; da aber diese so vortheilhafte Maschine außer dem so wenig benutzt wird, so mache ich sie hier mittelst folgender Beschreibung bekannt, weil diese Maschine sich durch ihre Einfachheit, Wohlfeilheit und Dauerhaftigkeit ganz besonders empfiehlt.

Fig. 1. Die erste Figur in der am Ende angehängten

ten Kupfertafel stellet die perspectivische Ansicht der Maschine vor. Der Kasten derselben hat 4 Schuh, und 6 Zoll in der Länge, und 2 Schuh, 10 Zoll in der Breite; er ist mit einem Deckel versehen, der sich nach Belieben aufschlägt. Fig. 1.

Fig. 2. Die vordere Seite geometrisch dargestellt: Fig. 2.

a. Der Balken, worauf die Spindel ruht.

b. Die Spindel.

g. Die Oeffnung des Kanals, in welchen die Erdäpfel geschüttet werden.

Fig. 3. Das Profil der Maschine. Fig. 3.

h. Das Profil des oben offenen Kanals, wo die ganzen Erdäpfel hineingegeben werden.

Fig. 4. Die hintere Seite geometrisch dargestellt. Fig. 4.

h. Der an der hintern Seite befestigte Kanal.

i. Der Punct, an welchem das hintere runde Ende der Spindel befestigt ist.

Fig. 5. Die geometrische Darstellung des Rades, woran die Messer angeschraubt sind. Es hat 4 Schuh im Durchmesser, und wird von hartem Holze $\frac{3}{4}$ Zoll dick gemacht. Fig. 5.

dddddd. Die Durchschnitte.

Fig. 6. Das Profil des Rades. Fig. 6.

b. Die Spindel.

c. Die

c. Die viereckige eiserne Achse, die durch die Spindel läuft.

eeeeee. Die Messer. Jedes hat 1 Schuh 4 Zoll in der Länge und 2 Zoll in der Breite. Sie werden, nachdem es nöthig ist, mittelst einer Unterlage, schiefer oder horizontaler gerichtet, mit Schrauben fest gemacht, und müssen immer rein gehalten werden.

f. Die mit einem beweglichen hölzernen Griffe versehene Kurbel, welche, wie Fig. 1. zu sehen ist, auf dem Querbalken aufliegt, und mit einer beweglichen eisernen Klemme festgehalten wird.

Man muß indessen immer Acht geben, daß sich unter den Erdäpfeln, die vor dem Schneiden gewaschen werden müssen, kein Stein befinde, weil derselbe die Messer verderben würde.

Will man die Maschine leichter in Bewegung setzen, so schüttet man nur weniger Erdäpfel in den Kanal, oder man verlängert auch die Kurbel. Man kann mittelst dieser Maschine mehr Erdäpfel, oder auch Rüben, schneiden, als 10 Personen in der nähmlichen Zeit, auf die gewöhnliche Art, zu schneiden im Stande sind.

Bey der Trocknung der Erdäpfelscheiben verfuhr ich folgender Maßen. Anfangs nähmlich ließ ich gemeine leinene Netze über hölzerne Rahmen von $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke, 3 $\frac{1}{2}$ Schuh Länge

und

und zwey Schuh Breite, nach dem Wiener-Maße, spannen, und darauf die Erdäpfelscheiben neben einander legen. Da aber diese Netze nicht so dauerhaft, und etwas kostspielig sind, so ließ ich mir, statt dieser, Hürden aus Weidenruthen von derselben Größe machen, bey denen jedoch das Geflechte nicht, wie gewöhnlich enge, sondern so weitschichtig seyn mußte, daß eine Ruthe von der anderen wenigstens 1½ Linie entfernt zu liegen kam.

Auf diese Weidenhürden also ließ ich die Erdäpfelscheiben neben einander legen; die Hürden selbst hingegen stellte ich, in der Nähe eines täglich zwey Mahl ziemlich gut geheitzten Ofens, auf hölzerne an der Mauer befestigte Nägel über einander, so, daß eine Hürde unter der andern immer in einer Entfernung von 1½ Zoll zu stehen kam, damit auf solche Art alle Flächen der auf den Hürden ausgebreiteten Erdäpfelscheiben von der Luft bestrichen werden konnten.

Das Gewicht der auf einer Hürde liegenden frischen Erdäpfelscheiben betrug im Durchschnitte 14 Pfund, und da ich zu meinem Versuche nicht mehr als 38 Hürden hatte, welche auf die beschriebene Art mit Erdäpfelscheiben belegt, und sodann über einander gestellt worden waren; so betrug das Gewicht der auf ein Mahl

zu trocknenden Erdäpfel im Ganzen 532 Pfund Wiener-Gewicht.

Schon nach einigen Stunden schienen beyde abgeschnittenen Flächen der Erdäpfelscheiben beynahe trocken, und mit Stärkmehl gleichsam eingestreuet zu seyn; aber erst nach den ersten 24 Stunden bemerkte ich, daß die Scheiben am Umfange abnahmen; das Oberhäutchen, welches die Ründung einer jeden Scheibe umgab, bekam Runzeln; die beyden abgeschnittenen Flächen näherten sich einander, und die Scheiben fingen an, statt ihrer ebenen Flächen, verschiedene Krümmungen zu erhalten. Nach drey Tagen waren alle Scheiben so getrocknet, daß man daraus auf einer Handmühle Mehl bereiten konnte.

In diesem getrockneten Zustande hatten die Erdäpfelscheiben, an ihrer Oberfläche sowohl, als in ihrem Bruche, eine hier und da durch dunkelgraue Flecken unterbrochene, ziemlich weiße Farbe; sie waren fest und hart, und die Cohäsion ihrer Grundtheilchen hatte, in Vergleichung mit den saftigen Erdäpfeln, sehr beträchtlich zu-, ihr Umfang hingegen beynahe um die Hälfte abgenommen, und von ihrem absoluten Gewichte hatten sie beynahe zwey Drittheile verlohren, indem die oben erwähnten 532 Pfund rohen, nicht mehr als 186 Pfund getrocknete Erdäpfelscheiben betrugen.

Als

Als ich die erst getrockneten Erdäpfelscheiben auf einem trockenen kühlen Boden, wo die atmosphärische Luft einen freyen Durchzug hatte, ausstreuete, und einige Tage liegen ließ, zogen sie die Feuchtigkeit aus der Luft nicht an sich, schienen vielmehr an Trockenheit zuzunehmen, und ließen sich in einem Behältnisse, wie die gewöhnlichen Schüttkästen sind, durch längere Zeit aufbewahren, ohne die mindeste Veränderung zu erleiden. Diesen Versuch machte ich zuerst im Jahre 1801, wiederhohlte ihn in den darauf folgenden Jahren 1802 und 1803 mit dem nähmlichen Erfolge; nur daß die Erdäpfelscheiben vom Jahre 1802 weißer, und mit wenigeren dunkelgrauen Flecken unterbrochen waren, bey jenen im Jahre 1803 hingegen beynahe das Gegentheil Statt gefunden hatte. Ich habe jetzt noch solche getrocknete Erdäpfelscheiben vom Jahre 1801 aufbewahret, und diese sind noch heutigen Tages eben so gut, als wären sie erst vor einigen Wochen getrocknet worden.

Auf diese eben beschriebene Weise kann sich jeder gemeine Mann, und jeder Landwirth von der geringeren Classe, den Herbst und Winter hindurch, allmählig eine ziemlich große Quantität trocknen, ohne dabey Kosten zu haben, außer etwa im ersten Jahre, wegen Anschaffung einer

hin-

hinlänglichen Anzahl Weidenhürden, welche aber, wie bekannt, sehr wohlfeil und dauerhaft sind. Diese getrockneten Erdäpfel kann man ohne Schwierigkeiten, und mit weit geringeren Kosten, als die frischen, nach entfernten Gegenden verschicken, oder als einen Vorrath aufbewahren, und auf die, in der Folge vorkommenden, verschiedenen Arten benutzen.

Zur Trocknung der Erdäpfel in großer Menge kann man ein eigenes Zimmer bestimmen, und dasselbe mit einem, oder, nach Umständen, auch mit zwey guten Oefen versehen. Nach genauer Abmessung des Raumes, welchen ich bey meinen erwähnten Versuchen zur Trocknung der 532 Pfund Erdäpfelscheiben nöthig hatte, kann man annehmen, daß in einem Zimmer von 9½ Schuh Höhe, 14 Schuh Breite und 20 Schuh Länge, 8512 Pfund, also über 85 Zentner saftiger Erdäpfelscheiben auf ein Mahl getrocknet werden können, worin über dieß ein hinlänglicher Raum nicht nur für zwey beträchtliche große Oefen, sondern auch zum bequemen Hin- und Hertragen der Hürden übrig bleibt.

Selbst die Trocknung der Erdäpfel in großer Menge ist nur mit sehr geringen Kosten verbunden; und folgende beyläufige Berechnung mag einen jeden meiner Leser von der Wahrheit dieses

Sa-

Satzes überzeugen. Mit der erwähnten Schneidmaschine kann nähmlich, wie oben bereits gesagt wurde, ein zehnjähriger Knabe täglich 35 bis 40 Wiener-Metzen, den Metzen im Durchschnitte zu 64 Pfund gerechnet, in 4 Tagen also 140 bis 160 Metzen, d. i. wenigens 89 Zentner saftige Erdäpfel in Scheiben schneiden; angenommen, daß man einem solchen Knaben täglich 20 kr. in Conventionsmünze an Arbeitslohn zahlen müßte, so würde das Schneiden dieser großen Menge Erdäpfel in 4 Tagen 1 fl. 20 kr. kosten.

In dem Trocknungszimmer (Dörrstube) ist ebenfalls ein Tagelöhner erforderlich, theils um die Erdäpfelscheiben auf die Hürden neben einander zu legen, und die Hürden sodann gehörig über einander zu stellen; theils um die belegten Hürden nöthigenfalls von einer Stelle zur andern zu tragen, und endlich auch die Heitzung des Zimmers zu besorgen. Weil denn zu diesen Verrichtungen mehr Kräfte erforderlich sind, als zum Schneiden der Erdäpfel, so soll dazu ein erwachsener Mann verwendet werden, und dieser täglich 30 kr. an Arbeitslohn erhalten. Da nun die Erdäpfelscheiben meistens nur drey und höchstens vier Tage zu ihrer vollkommenen Trocknung nöthig haben, so würde ein solcher Tagelöhner, sobald diese Arbeit ein Mahl im Gange ist, für

die

die Trocknung einer Quantität von 89 Zentnern Erdäpfel nicht über 2 fl. kosten.

Für Brennmaterialien zur Heitzung des Trocknungszimmers durch 4 Tage rechne ich ebenfalls im Durchschnitte 2 fl. — Wenn man also 140 Metzen, d. i. 89 Zentner saftige Erdäpfel trocknen will, so werden die Kosten betragen: An Arbeitslohn für das Schneiden derselben 1 fl. 20 kr.
dto. dem Tagelöhner im Trocknungszimmer 2 —
= Brennmaterialien zur Heitzung 2 —

Zusammen also 5 fl. 20 kr.

Wenn nun, wie mich oft wiederhohlte Versuche überzeugt haben, die saftigen Erdäpfel durch das Trocknen im Durchschnitte nicht mehr als 0,649 — von ihrem Gewichte verlieren, wenn nähmlich 532 Pfund saftige — 186 Pfund an getrockneten Erdäpfelscheiben liefern, so werden von 8512 Pfund saftigen, ebenfalls — 2976 Pfund getrocknete Erdäpfelscheiben übrig bleiben, und die Kosten eines Zentners getrockneter Erdäpfel werden sich demnach im Durchschnitte nicht viel über 10 kr. belaufen; ein Betrag, der, im Vergleiche mit dem großen Werthe dieses nützlichen Nahrungsmittels, unbedeutend ist.

Bevor ich dieses Hauptstück schließe, glaube ich, meinen Lesern noch folgende Bemerkungen mittheilen zu müssen.

1) Die Trocknung der Erdäpfel gehet bey weitem geschwinder vor sich, und die getrockneten Erdäpfelscheiben fallen viel schöner aus, wenn die Erdäpfel vor dem Zerschneiden geschälet, das ist, von ihrer Haut, so viel es ohne großen Zeitverlust und Mühe thunlich ist, befreyet werden. Die Ursache davon ist leicht einzusehen, wenn man betrachtet, daß die Haut nicht nur die Verdünstung des wässerigen Antheils dieser Wurzeln, sondern auch den Zutritt der atmosphärischen Luft, wenigstens an jener Fläche hindert, welche von dieser Haut umgeben ist. Diese Vorbereitung der Erdäpfel erfordert zwar mehr Arbeit, aber sie lohnet der Mühe, weil, außer dem, daß die Trocknung dadurch sehr beschleuniget wird, das Mehl von diesen geschälten Erdäpfelscheiben reiner und weißer ist; und über dieß können diese Erdäpfelhäute, welche bey dem Abschälen immerhin etwas von dem Fleische mit sich nehmen, zur Fütterung der Hausthiere verwendet werden. Indessen dauert die Trocknung, selbst der ungeschälten Erdäpfel nie über vier Tage, und das daraus bereitete Mehl ist zu allen folgenden Benutzungsarten eben so anwendbar, wie jenes der geschälten, nur daß letzteres etwas weißer ist.

2) Fast alle Abarten der Erdäpfel sind zwar zur Trocknung geeignet; indessen verdienen doch

jene den Vorzug, welche am meisten Stärkmehl enthalten (Abschnitt II. C.); diese nähmlich trocknen leichter, die getrockneten Scheiben von diesen Erdäpfeln haben weniger dunkelgraue Flecke, und das daraus bereitete Mehl ist weißer und schöner. Es verstehet sich von selbst, daß man zum Trocknen nur gesunde und frische Erdäpfel, keinesweges aber solche wählen darf, welche zu keimen, oder weich zu werden, anfangen; auch nicht jene, welche erfroren sind, oder waren; noch weniger solche, die zum Theile in Fäulung übergehen.

3) In Beziehung auf das Trocknungszimmer glaube ich noch anmerken zu müssen, daß dieses täglich wenigstens ein Mahl von der frischen atmosphärischen Luft, besonders an schönen Tagen, wenn diese nicht etwa selbst feucht ist, bestrichen werden müsse, damit die, durch das Verdünsten des in den Erdäpfeln enthaltenen Wassers feucht gewordene, Zimmerluft dadurch weggeschafft werde, und frische Luft zur Aufnahme der Feuchtigkeit eindringen könne. Man kann daher um die Mittagsstunde, bey schöner Witterung, die Fenster und die Thüre des Trocknungszimmers auf eine kürzere, oder, nach Umständen, auch auf längere Zeit, öffnen, und, nachdem diese geschlossen worden sind, das Zimmer von neuem wieder erwärmen lassen. Zu

diesem Zwecke dürfte es auch dienlich seyn, wenn an der Decke des Zimmers eine Oeffnung angebracht würde, wodurch die feucht gewordene Zimmerluft, wenn es nöthig ist, einen Ausweg hätte; eine Sache, die bey allen Dörrstuben sehr vortheilhaft wäre, aber meines Wissens noch nicht eingeführet ist. Es versteht sich von selbst, daß eine solche Oeffnung mit einem genau passenden Deckel versehen seyn müßte, welchen man nach Willkühr leicht öffnen und verschließen kann.

Zweytes Hauptstück.

Von den Eigenschaften und den zweckmäßigsten Benutzungsarten des Erdäpfelmehles.

Aus den getrockneten Erdäpfelscheiben kann man, nachdem sie vorher auf einer Stampfmühle, oder auf eine andere Art zerkleinert worden sind, auf den gewöhnlichen Mahlmühlen sehr feines Mehl bereiten. Dieses Mehl hat eine weiße ins Röthliche spielende Farbe, einen dem Rockenmehle ähnlichen Geruch, und einen angenehmen süßen Geschmack. Es läßt sich trockner anfühlen, als das Getreidemehl, fällt beym Andrücken auch nicht so zusammen, wie jenes, und läßt sich an einem trocknen Orte auch länger aufbewahren, ohne verdorben zu werden. Als ich das im Jahre 1801 bereitete

reitete Erdäpfelmehl im vorigen Jahre, d. i. um zwey Jahre später, untersuchte, fand ich, daß dasselbe, weder an seinen Bestandtheilen, noch an seinen Eigenschaften, irgend eine Veränderung erlitten hatte. Dieses Mehl kann auf eine vielfache Art mit sehr großen Vortheilen benutzt werden. Da aber diese Benutzungsarten von der größten Wichtigkeit sind, so soll eine jede derselben in einer besonderen Abtheilung abgehandelt werden.

I. Abtheilung.

Von der Benutzung des Erdäpfelmehls zur Erzeugung des Branntweines; Unzulänglichkeit der bisherigen, und Ideen zu einer neuen Theorie der Weingährung.

Zur Erzeugung des Branntweins kann das Erdäpfelmehl sehr vortheilhaft verwendet, und dadurch eine sehr große Quantität des Getreides ersparet werden. Die frischen, noch saftigen, aber zuerst gekochten Erdäpfel hat man zwar schon seit mehreren Jahren in einigen Branntweinbrennereyen zu diesem Zwecke zu benutzen gesucht; allein der Vortheil dieser Benutzungsart entsprach so wenig der Erwartung ihrer Unternehmer, daß sie, besonders wenn die Erdäpfel nur einiger Maßen im Preise gestiegen waren, ihr Vorhaben aufgeben mußten, und daher selten oder gar keine Nachahmer fanden.

Bevor ich indessen die Art und Weise, wie man das Erdäpfelmehl zur Erzeugung des Branntweines benutzen soll, angeben, und bevor ich die großen Vortheile dieser Benutzungsart anschaulich darstellen kann, sehe ich mich genöthiget, einige Bemerkungen über die Erzeugung des Branntweines im Allgemeinen vorauszuschicken, welche nicht nur über die Weingährung überhaupt mehr Licht verbreiten, sondern auch in der Branntweinbrennerey insbesondere von beträchtlichem Nutzen seyn dürften. Durch diese Bemerkungen, mit Rücksicht auf die Structur und auf die näheren Bestandtheile der Erdäpfel, wird man auch die Hindernisse kennen lernen, welche der Benutzung dieser Erdfrucht in Branntweinbrennereyen bisher im Wege gestanden sind.

Die übereinstimmenden Beobachtungen nähmlich, daß alle süß schmeckenden Pflanzensäfte der Weingährung fähig sind, daß das Stärkmehl, und alle ähnlichen Pflanzenschleime, welche keinen Zuckerstoff enthalten, an und für sich allein, fast unmittelbar in die saure oder Essiggährung, und der Leim der Pflanzen endlich, so wie ihr Eyerweißstoff, unmittelbar in Fäulniß übergehen; diese Beobachtungen veranlaßten die Scheidekünstler, den Grundsatz aufzustellen, daß nur der Zucker, oder auch der schleimige Zuckerstoff, eigentlich derjenige

Bestandtheil der Pflanzen sey, welcher durch die Weingährung Alkohol liefern könne. Mit diesem Grundsatze zufrieden, fing man schon an, eine Theorie der Weingährung aufzustellen, bevor man noch die Veränderungen genau untersucht hatte, welche die übrigen hier erwähnten Bestandtheile der Pflanzen durch die Weingährung erleiden, und welchen Einfluß diese, nicht zuckerstoffhaltigen, Bestandtheile auf die Weingährung selbst haben.

Daß der Zucker, oder der schleimige Zuckerstoff, der Weingährung fähig, ja sogar zu derselben nothwendig sey, will ich eben nicht widersprechen; daß aber derselbe durch die übrigen, von dem Zuckerstoffe verschiedenen, Bestandtheile der Pflanzen leichter, als für sich allein, zur Weingährung gebracht werden könne, und daß sogar eben diese bloß schleimigen Bestandtheile des Gewächsreiches zur Erzeugung des Alkohols gleichfalls geeignet sind; dieses getraue ich mir durch viele Thatsachen beweisen zu können, von denen ich aber nur folgende hier anführe.

1.) Wenn man feinen raffinirten, oder auch krystallisirten, Zucker in einer angemessenen Menge Wassers auflöset, und diese Auflösung unter den zur Weingährung nöthigen Umständen sich selbst überläßt, so erfolget diese Gährung nur äußerst langsam; setzet man hingegen zu dieser Auf-

lösung

lösung Bierhefen, oder ein anderes Gährungs-mittel hinzu, so gehet die Gährung, nicht nur in einer weit kürzeren Zeit, sondern auch regelmäßiger und vollständiger, vor sich. Beynahe eben so verhält es sich mit dem schleimigen Zuckerstoffe der Pflanzen, wenn der eigentliche Zuckerstoff mit zu wenig Schleim verbunden, und auch von den übrigen Bestandtheilen derselben getrennet, an und für sich allein der Gährung überlassen wird.

Ganz anders verhält es sich mit den süßen Pflanzensäften, so lange ihr Zuckerstoff mit den übrigen schleimigen Bestandtheilen derselben gemengt ist, wie, z. B., der Traubensaft, der Saft des Zuckerrohrs, der Aepfel, Birnen, u. a. m. Hier gehet die Weingährung ohne Zusatz irgend eines Gährungsmittels regelmäßig vollständig, obgleich noch immer ziemlich langsam, vor sich. Trennet man hingegen den Zuckerstoff dieser erwähnten Säfte von ihren übrigen Bestandtheilen, so wird derselbe dennoch, wenn er gleich mit einer ziemlich beträchtlichen Menge Schleims verbunden bleibet, für sich allein ohne Gährungsmittel noch langsamer, und oft auch unvollständig, in die Weingährung übergehen. Aus diesem Grunde muß man dem Cider (ein Obstwein) Hefen zusetzen, wenn man, statt den wirklichen Saft

aus dem Obste anzuwenden, dasselbe bloß zerquetschet, und nur mit Wasser übergießt, wobey, wie jeder einsehen kann, bloß der schleimige Zuckerstoff in dem Wasser aufgelöset wird. Schon aus diesen Beobachtungen erhellet, daß nicht nur der Zuckerstoff, sondern auch die andern schleimigen Bestandtheile der Pflanzen, auf die Weingährung Einfluß haben.

2.) Aber dieser Einfluß zeiget sich uns noch auffallender, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf die Getreidearten richten. Der Weitzen nähmlich, in welchem, (wie man sich in der folgenden Abhandlung zu überzeugen Gelegenheit haben wird), der schleimige Zuckerstoff höchstens 0,13 beträgt, dieser, wenn er geschroten, sodann mit Wasser gehörig verdünnet, mit Hefen vermischt, und den bekannten nöthigen Umständen der Gährung ausgesetzt wird, gehet sehr leicht in die Weingährung über; daß diese Gährung bloß dem, in dieser Getreideart vorhandenen, Zuckerstoffe zugeschrieben werden soll, wird wohl Niemand behaupten, wenn er bedenkt, daß eben dieser Bestandtheil in Vergleich mit den übrigen äußerst geringe ist, indem er, wie gesagt, höchstens 0,13 beträgt, und diese nicht einmahl aus reinem Zuckerstoffe, sondern aus solchem mit Schleim sehr verdünnet bestehen, so, daß man schwerlich 0,04 reinen Zuckerstoff in der erwähnten Getreideart finden wird.

Selbst

Selbst die Bierhefen, welche als das beßte Gährungsmittel bekannt sind, sind nichts anderes, als ein Product des Getreidemehls, welches, indem es in Gährung begriffen ist, auch andere zur Weingährung geeignete Substanzen in diesen Zustand versetzt. Man könnte mir vielleicht einwenden, daß die Bierhefen ursprünglich ein Product der gemalzten Gerste seyn, in welcher sich während des Malzen eine größere Menge Zuckerstoff entwickele, und daß eben dieser nun vermehrte Zuckerstoff die so große Gährungsfähigkeit hervorbringe; allein außer dem, daß der süße Bestandtheil in dem beßten Malze, selbst als schleimiger Zuckerstoff, nicht 0,24 beträgt, so zeigen die künstlichen Hefen (welche im Grunde aus gemeinem Weitzenmehle bestehen, dessen Zuckerstoff viel geringer ist, und welche Hefen nach vielen von anderen Scheidekünstlern, und auch von mir damit angestellten Versuchen, als Gährungsmittel den Bierhefen an die Seite gesetzt zu werden verdienen), daß die Ursache der Weingährung bey dem Weitzenmehle nicht in dem Zuckerstoffe allein, sondern in dem Gemenge aller Bestandtheile des Getreides, liege. *)

3.)

*) Theils zur Bestätigung dieses Satzes, vorzüglich aber, weil die Bereitung der künstlichen Hefen, für Bierbrauereyen und Branntweinbrennereyen, äußerst

3.) Am meisten aber können wir uns sowohl von dem Einflusse der nicht zuckerstoffhaltigen schleimigen Bestandtheile der Pflanzen auf die Weingährung, als auch von ihrer Fähigkeit selbst, in diese Gährung überzugehen, durch die Erzeugung des Alkohols aus den Getreidearten überführen. Von drey Wiener-Metzen, d. i. von beyläufig 200 Pfund (merkantilischen Gewichts) Weitzen, kann man, in gut eingerichteten Branntweinbrennereyen, einen Eimer guten Branntwein, von 16 bis 18° nach dem Beauméschen Aereometer, und von diesem gegen 20 Maß, beyläufig 46 Pfund rectificirten Weingeist erhalten; so, daß man füglich

äußerst nützlich, und nicht so allgemein bekannt ist, als sie es verdienet, theile ich hier die Vorschriften darüber mit, welche Herr v. Meßmacher, Westrumb und Riem, bekannt gemacht haben. Man nimmt, nach Herrn Westrumb, zwey Pfund Weitzenmehl, rühret es mit kaltem Wasser zu einem dicklichen Breye an, verdünnet diesen hierauf mit warmem Wasser von 180° Fahrenh. so weit, daß er die Dicke guter Spund- oder Oberhefen erhält, läßt ihn bis 75° oder 85° F. erkalten, setzt dann das erste Mahl ein bis zwey Pfund gute Bierhefen, in der Folge aber eben so viel künstliche Hefen hinzu, rühret dieses sorgfältig unter einander, und erhält das Gemisch an einem warmen Orte, in einer Temperatur zwischen 65° bis 85° Fahrenh., wo die Mischung sehr bald in Gährung kommt, und zu künstlichen Gäsch wird. Am vortheilhaftesten machet man von diesen Hefen Gebrauch, wenn die Gährung darin am stärksten ist.

lich annehmen kann, daß 100 Pfund Weitzen, beyläufig 23 Pfund starken Weingeist liefern. Daß nun der schleimige Zuckerstoff, welcher in dem Weitzen höchstens 0,13 beträgt, nicht im Stande sey, so viel, und zwar eine weit größere Menge, Alkohol zu liefern, als sein absolutes Gewicht beträgt, wird wohl jeder einsehen. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß die anderen schleimigen Bestandtheile der Pflanzen zur Erzeugung dieser so beträchtlichen Menge Weingeistes sehr viel beytragen müssen.

Aus allen diesen unläugbaren Thatsachen können wir nun den Schluß ziehen, daß der Zuckerstoff zwar unter allen Bestandtheilen des Pflanzenreichs die größte Fähigkeit zur Weingährung habe, und am meisten Alkohol liefere, daß daher jene Pflanzen zur Erzeugung des Branntweines am vorzüglichsten geeignet sey, welche am meisten Zuckerstoff enthalten; daß aber auch jene schleimigen Bestandtheile, bey welchen man gar keine Spur von Zuckerstoff wahrnimmt, wie, z. B., das Stärkmehl, der Leim, und Eyweißstoff, zwar nicht für sich allein, jedoch in Vermengung mit einander und mit dem Zuckerstoffe, ebenfalls in Weingährung übergehen und Alkohol liefern können.

Nun entsteht aber die Frage: Welcher von

diesen eben erwähnten Bestandtheilen der Getreide-arten hat, nächst dem Zuckerstoffe, am meisten Einfluß auf die Weingährung, und durch welchen dieser Bestandtheile, außer dem Zuckerstoffe, erlangen die Bierhefen, oder auch die künstlichen Hefen, die Eigenschaft, nicht nur selbst so leicht zu gähren, sondern auch andere gährungsfähige Substanzen in diesen Zustand zu versetzen?

Da mir die Beantwortung dieser Frage in chymisch-technischer Rücksicht sehr wichtig schien, machte ich verschiedene Versuche mit den Getreidearten, wo ich einen Bestandtheil, und zwar bald diesen bald jenen, von der natürlichen Mischung der übrigen trennte, sie sodann unter den erforderlichen Umständen der Weingährung überließ; und erstaunte nicht wenig, als ich wahrnahm, daß der Leim, dieser an und für sich unmittelbar zur Fäulniß geneigte, und auch in mehreren anderen Rücksichten den thierischen Substanzen so ähnliche Bestandtheil einiger mehligen Pflanzensamen, sehr viel, und, nächst dem Zuckerstoffe, am meisten Einfluß auf die Weingährung habe. Diese Versuche zeigen auch, daß eben dieser Leim ein nothwendiger Bestandtheil des Mehles sey, wenn daraus künstliche Hefen werden sollen.

Wie groß der Einfluß des Leimes auf die Weingährung sey, kann man bey den Erdäpfeln

am

am auffallendsten sehen; diese Erdfrucht, welche, außer dem Leime, alle Bestandtheile des Weitzens besitzt, fast eben so viel Zuckerstoff und Stärkmehl, und beynahe drey Mahl so viel Eyweißstoff, als derselbe enthält, gehet für sich allein sehr schwer in die Weingährung über, bloß weil sie keinen Leim enthält; ja selbst durch den Zusatz von einer sonst hinlänglichen Quantität Bierhefen wird die Weingährung bey den Erdäpfeln nicht vollständig, indem sie durch die Essiggährung gleichsam unterdrückt wird, welche letztere, bevor noch die Weingährung im gehörigen Gange ist, nicht nur beginnt, sondern auch ziemlich schnell vorrückt. Diese ist die wahre Ursache, warum die Erdäpfel für sich allein so wenig Alkohol liefern. Ohne sich den Grund davon angeben zu können, versuchte man daher schon vor mehreren Jahren, den zur Erzeugung des Branntweines bestimmten Erdäpfeln, nebst den Hefen, auch Rocken- oder Weitzenmehl zuzusetzen; und wirklich ging nun die Gährung regelmäßiger und etwas vollständiger, aber bey weitem nicht so gut vor sich, wie bey dem bloßen Rocken- oder Weitzenmehle, und die Erdäpfel lieferten nun zwar eine beträchtlich größere Menge Alkohol, aber bey weitem nicht so viel, als sie, nach dem Verhältnisse ihrer gährungsfähigen Bestandtheile, liefern konnten und sollten. Aber die

Ur-

Ursache dieses Mißlingens lag nun nicht mehr in dem Mangel irgend eines zur Weingährung nöthigen Bestandtheiles, sondern darin, weil die näheren Bestandtheile dieser Erdfrucht durch die grundlose, und man könnte beynahe sagen, zweckwidrige, Verfahrungsart verhindert wurden, Trotz dem Zusatze des beßten Gährungsmittels und des leimhaltigen Getreidemehls, in die zur Entstehung des Alkohols nöthigen entfernten Bestandtheile zersetzt zu werden.

Daß der Leim, der Eyweißstoff, und das Stärkmehl eben so, wie der Zuckerstoff, durch die Weingährung eine Zersetzung erleiden, unterliegt keinem Zweifel; denn erstlich findet man nach vollendeter Gährung in der ganzen Masse keine Spur von diesen näheren Bestandtheilen; sie stellet vielmehr eine säuerliche, geistige, und schleimige Masse vor, und, nachdem der Branntwein davon abgezogen ist, bleibt bloß eine säuerliche und schleimige Flüssigkeit zurück, aus welcher man durch kein Mittel weder Leim noch Kleber abscheiden kann. Uiber dieß beweiset die Erzeugung einer so großen Menge Alkohol (deren Entstehung, wie schon gezeigt wurde, dem Zuckerstoffe allein nicht zugeschrieben werden kann), daß auch der Leim, der Eyweißstoff, und das Stärkmehl zersetzt werden müssen.

Es ist mehr als wahrscheinlich, daß der Leim, und durch diesen vermuthlich auch der Eyweißstoff, zur Erzeugung des Alkohols ihr Hydrogen liefern. Diese Körper nähmlich haben, schon bey einem Wärmegrade über 10° Reaumür, eine große Neigung zur Fäulniß, wobey sie immer eine sehr große Quantität brennbare Luft entwickeln; der Wärmestoff hat also, schon bey dieser Temperatur, eine nähere Verwandtschaft zum Hydrogene, als dieses zu dem Azote und den übrigen entfernten Bestandtheilen des Leimes. Erwäget man nun, daß die Flüssigkeiten, welche zur Weingährung bestimmt sind, einer Temperatur zwischen 15° und 20° R. ausgesetzt werden, so wird man auch leicht einsehen, daß bey dieser Temperatur die Zersetzung des Leimes in seine entfernten Bestandtheile noch viel leichter und schneller erfolgen müsse; was auch wirklich der Fall ist.

Bey der zuletzt erwähnten Temperatur hat der Zuckerstoff ebenfalls, schon für sich allein, eine große Neigung, in seine entfernten Bestandtheile zersetzt zu werden. Wenn dieser nähere Bestandtheil der Pflanzen nähmlich, mit Wasser gehörig verdünnet, in einer Wärme über 15° R. der Berührung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, fängt er zu gähren an, d. h., seine entfernten Bestandtheile treten aus ihrer vorigen Zusammensetzung,

und gehen neue Verbindungen ein: ein Theil seines Kohlenstoffes nähmlich verbindet sich, vermöge seiner näheren Verwandtschaft, mit dem Oxygene der atmosphärischen Luft, und gehet als Kohlensäure davon, während dem, daß das frey gewordene Hydrogen des Zuckerstoffes (und vielleicht auch des Wassers) mit einem anderen Theile des Kohlenstoffes zusammentritt und Alkohol bildet.

Da aber die Zersetzung des Zuckerstoffes nur nach dem Verhältnisse der Einwirkung der atmosphärischen Luft erfolgen, und diese nur auf die Oberfläche der Flüssigkeit, mit welcher sie in Berührung kommt, wirken kann; da ferner die Entbindung des Hydrogens, also auch die Verbindung desselben mit dem Kohlenstoffe, zur Bildung des Alkohols, von der Zersetzung des Zuckerstoffes abhängt, so läßt es sich leicht erklären, warum die Weingährung bey dem Zuckerstoffe allein so langsam vor sich gehet. Ist aber der Zuckerstoff, wie beym Weitzen- und Rockenmehle, mit Leim verbunden, so muß die Weingährung nothwendig viel geschwinder vor sich gehen, weil die Zersetzung der letzteren, bey diesem Wärmegrade, schnell erfolgt: das Hydrogen, welches dabey häufig entbunden wird, wirkt durch seine ebenfalls nahe Verwandtschaft (nicht, wie das Oxygen der atmosphärischen Luft, nur bloß auf die Oberfläche

der

der Flüssigkeit, sondern in jedem der kleinsten Theilchen der ganzen Masse) auf den Kohlenstoff des Zuckers, trennet denselben von seiner vorigen Verbindung, und bildet damit ebenfalls, aber in einer viel kürzeren Zeit, als bey dem reinen Zucker, oder schleimigem Zuckerstoffe, den Alkohol.

Gleichwie aber das Hydrogen des Leimes auf die Zersetzung des Zuckers wirkt, und sich vermög seiner Verwandtschaftskräfte mit dem Kohlenstoffe desselben verbindet, eben so wirkt es auch auf die Zersetzung des, durch das hinzugegossene heiße Wasser zum Theil in Kleber verwandelten, Stärkmehls, entziehet ihm einen Theil seines Kohlenstoffes, und bildet damit ebenfalls Alkohol. Diese Zersetzung des Klebers, und die Zusammensetzung seines Kohlenstoffes mit dem Hydrogene, kann viel eher als die saure Gährung, wozu der Kleber eigentlich die größte Neigung hat, erfolgen, weil der, zur letzteren absolut nothwendige Zutritt der atmosphärischen Luft nur auf die Oberfläche der Masse einwirkt, indeß das sich entbindende Hydrogen des Leimes, wie ich oben sagte, mit der ganzen gährenden Flüssigkeit in Berührung kommt, und daher auch schneller wirken kann. Indessen kann es nicht verhindert werden, daß nicht ein Theil des Klebers, jener nähmlich, welcher an der Oberfläche der Masse mit der atmosphärischen Luft

in

in Berührung kommt, Sauerstoff einsauge, und daher in die saure Gährung übergehe. Dieses ist auch die Ursache, warum der aus Getreidemehl bereitete Meisch nach vollendeter Weingährung immer einen säuerlichen Geschmack hat.

Aus diesen hier angeführten Versuchen und Thatsachen erhellet nun, daß der Pflanzenleim die Weingährung des Zuckerstoffs befördere, und zur Weingährung des in Kleber verwandelten Stärkmehles absolut nothwendig sey. Hieraus läßt es sich nun auch leicht erklären, warum der Weitzen beynahe zwey Mahl so viel guten Weingeist liefere, als das Gewicht seines schleimigen Zuckerstoffes beträgt; warum bey eben dieser Getreideart, wenn sie nach der gewöhnlichen Art zur Erzeugung des Branntweins verwendet wird, meistens in drey Tagen die Weingährung vollendet ist, da doch die Pflanzensäfte und ähnliche gährungsfähige Substanzen (ob sie gleich weit mehr Zuckerstoff, als das Getreidemehl, aber keinen Leim, wie dieses, enthalten,) mehrere Wochen zur Vollbringung ihrer Weingährung nöthig haben, und warum die Träber, das Spülicht, oder Branntweintrank, d. i., die nach Abzug des Weingeistes von dem Meische übrig gebliebene Flüssigkeit, keine Spur von Kleber oder Leim äußere.

Auch die Eigenschaften und Wirkungen der Hefen lassen sich nach dieser Theorie besser und einleuchtender, als nach allen bisher aufgestellten, erklären. Dieses, so wie jedes andere, Gährungsmittel nähmlich wirkt nicht, wie man bisher allgemein glaubte, durch die Entwickelung der Kohlensäure, welche zwar aus der gährenden Masse entweicht, aber auf dieselbe keine Rückwirkung haben kann; sondern es wirkt einzig und allein durch das Hydrogen, welches sich aus dem Leime und dem Zuckerstoffe des Mehles entbindet, und in den übrigen Bestandtheilen der zum Gähren bestimmten Masse Zersetzungen und neue Zusammensetzungen veranlaßt, das ist, die Gährung selbst bewirkt.

Damit aber der Leim seinen erwähnten Einfluß auf die übrigen gährungsfähigen Bestandtheile in vollem Maße ausüben könne, muß er nothwendig mit denselben auf das innigste gemengt, d. h., seine Grundtheilchen müssen mit den Grundtheilchen der Stärke, des Zuckerstoffes u. d. gl., so viel als möglich ist, in Berührung seyn *), weil das Hydrogen des Leimes auf den Koh-

*) Dieses Bedingniß ist nicht nur hier bey der Gährung, sondern bey allen chymischen Zersetzungen und Zusammensetzungen nothwendig. Die Auflösung der Körper nähmlich findet nur dann Statt, wenn die Oberfläche ihrer Grundtheilchen einander un-

Kohlenstoff der letzteren nur in so fern wirkt, als sich die Oberflächen der Grundtheilchen dieser Körper unmittelbar berühren. Die Gährung muß daher um so viel eher und vollständiger vor sich gehen, je größer die Anzahl der Berührungspuncte der ungleichartigen Grundtheilchen ist, und auch umgekehrt.

Diese Vermehrung der Berührungspuncte ist in Beziehung auf die Eigenschaften des Stärkmehles noch weit nothwendiger, als in Beziehung auf den Zuckerstoff, weil der letztere schon an und für sich selbst eine große Neigung zur Weingährung hat, welche, wie bekannt, schon durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft erfolget,

---

unmittelbar berühren, und sie gehet um so schneller vor sich, je größer und vielfacher die Oberflächen sind, welche die Körper einander darbiethen. Aus diesem Grunde werden feste Körper, wenn sie auf naßem Wege aufgelöset werden sollen, vorher durch mechanische Mittel auf das kleinste zertheilt; daher werden auch ungleichartige Körper, welche auf trocknem Wege verbunden werden sollen, nicht nur ebenfalls mechanisch zertheilt, sondern auch, bevor sie dem Feuer ausgesetzt werden, so viel möglich ist, vermengt, damit nähmlich die Berührungspuncte vermehret, und die Einwirkung der Grundtheilchen dieser ungleichartigen Körper beschleuniget werde. Dieses, jedem Scheidekünstler ohnehin bekannte, Bedingniß, so wie die Erklärung desselben, führe ich nur für jenen Theil meiner Leser an, der mit den allgemeinen Grundsätzen der Chymie noch nicht hinlänglich vertrauet ist.

get, und durch das, aus dem Leime sich entbindende, Hydrogen nur noch befördert wird. Die Stärke hingegen, welche für sich allein unmittelbar zur sauren Gährung geneigt ist, diese muß nothwendig in Berührung mit der atmosphärischen Luft ihrer natürlichen Neigung folgen, und sauer werden, wenn nicht ein anderes Mittel, wie, z. B., das Hydrogen, auf die Zersetzung derselben mächtig genug wirken kann, bevor noch das Oxygen der atmosphärischen Luft (deren Zutritt man bey der Gährung auf keinen Fall verhindern darf,) Zeit hat, sich in hinreichender Menge mit dem Kleber der Stärke zu verbinden, und in allen Theilen desselben die saure Gährung zu bewirken. Wenn also das Hydrogen in zu geringer Quantität vorhanden ist, oder durch was immer für eine Ursache gehindert wird, mit den Grundtheilchen der Stärke in Verbindung zu kommen, so ist es leicht einzusehen, daß diese in die saure Gährung übergehen müsse, und daß sich daher in diesem Falle nur eine unbedeutende, oft gar unmerkliche, Menge Alkohol erzeugen könne.

Aus diesen vorausgeschickten Untersuchungen wird nun jeder die Ursache leicht begreifen können, warum die Erdäpfel für sich allein fast keinen, und selbst in Verbindung mit den Hefen

Bayerische
Staatsbibliothek
München

nur sehr wenig Alkohol liefern. Nun müssen wir auch die gewöhnlichsten Verfahrungsarten bey der Anwendung der Erdäpfel zur Erzeugung des Branntweins näher betrachten, und die Veränderungen untersuchen, welche die Bestandtheile derselben erleiden, bevor man sie der Gährung überläßt; dadurch werden wir die Ursachen kennen lernen, warum diese Erdfrucht, selbst durch den Zusatz einer angemessenen Menge Getreidemehles, bisher dennoch die gehoffte Quantität Alkohols nicht liefern konnte.

Bey der Benutzung der Erdäpfel in Branntweinhäusern verfährt man nähmlich am gewöhnlichsten folgender Maßen. Die mehr oder weniger von der anhängenden Erde durch das Wasser gereinigten Erdäpfel werden in einem offenen Kessel in Wasser oder (was zwar seltner geschieht, aber bey weitem vortheilhafter und wohlfeiler ist) in Wasserdämpfen gekocht, dann geschälet, und, oft auch mit den Schalen, in ein großes Faß gegeben, wo sie so lange gestoßen und zermalmet werden, bis sie einem dicken Breye ähnlich sind; und dieß darum, damit sie in dem Wasser leichter aufgelöset, oder wenigstens mit demselben verdünnet und mit den anderen hinzukommenden Substanzen gleichförmiger vermengt werden können. Diese breyähnliche Masse wird

in eine Meischkufe gegeben, daselbst entweder gleich mit geschrotenem Getreidesamen durch fleißiges Umrühren gemengt, dann erst Anfangs mit warmem, am Ende aber mit kaltem Wasser verdünnet, oder, was zweckmäßiger ist, vorher mit Wasser verdünnet, und sodann erst das Mehl hinzugegeben. Endlich wird dieser Masse eine angemessene Menge Hefen zugesetzt, dieselbe nochmahls gut durcheinander gerühret, und die ganze Mischung der Gährung überlassen.

Durch das Kochen, welches im Grunde keinen anderen Zweck hat, als die Cohäsion der Grundtheilchen zu vermindern, oder ganz aufzuheben, und die mechanische Zertheilung zu erleichtern, erleiden die Erdäpfel eine Veränderung, welche unsere ganze Aufmerksamkeit verdient: die freye Säure, welche sie in ihrem rohen Zustande enthalten, scheint sich zu verlieren; wenigstens kann man nach dem Kochen keine Spur von derselben mehr entdecken; der Eyweißstoff gerinnet, und läßt sich sodann mit dem Wasser gar nicht mehr verbinden, und das Stärkmehl wird zum Theil in Kleber verwandelt, ich sage nur: zum Theil, weil dieser nähere Bestandtheil der Pflanzen, wenn er ganz in Kleber umgeändert werden soll, wenigstens 12 Mahl so viel Wasser in siedendem Zustande erfordert, als sein absolutes

Gewicht beträgt. Durch diese Veränderung stellen die Erdäpfel eine Substanz vor, welche gleichförmig zu seyn scheint, die durch mechanische Mittel, und selbst durch chymische Reagentien sehr schwer, und auch nur zum Theil, in ihre näheren Bestandtheile zerlegt werden kann; ihre Cohäsion, welche ursprünglich von den Organen herrühret, die den holzigen Faserstoff vorstellen, wird zwar größten Theils aufgehoben, und die gekochten Erdäpfel leisten bey ihrer Trennung viel weniger Widerstand, als die rohen; aber sie erlangen durch das Kochen andere Eigenschaften, welche die beabsichtigte mechanische Zertheilung derselben dennoch, und beynahe noch mehr als bey den rohen, erschweret.

Die Grundtheilchen der gekochten Erdäpfel sind nähmlich schlüpferig, kleben leicht an einander, und diese Klebrigkeit äußert sich um so mehr, je öfter sie einem Drucke, wie beym Stoßen derselben, ausgesetzt werden, weil durch eben diesen Druck die Berührungspuncte der Grundtheilchen oft einander noch näher gebracht werden. Jede weiche, etwas feuchte, Substanz hat die Eigenschaft, daß sie sich schwerer, als harte und trockene Körper, durch das Stampfen mechanisch zertheilen läßt; um so viel schwerer muß dieses bey den gekochten Erdäpfeln seyn, deren Grundtheilchen

wegen

wegen ihrer Schlüpfrigkeit dem Drucke weichen können, ohne gehörig zerkleinert zu werden, und, während daß sie einerseits der äußeren Gewalt nachgeben, auf der anderen Seite durch das Ankleben in einen neuen Zusammenhang treten. Noch schwerer erfolgt die mechanische Zertheilung, wenn die Erdäpfel nicht ganz ausgekocht sind, weil sie alsdann nicht nur einen Theil ihrer vorigen Cohäsion beybehalten, sondern sogar noch fester werden; und doch ist dieses bey der Abkochung der Erdäpfel in einer so großen Quantität, wie man sie in Branntweinhäusern nöthig hat, besonders, wenn sie nicht in den Dämpfen, sondern in dem Wasser selbst, geschiehet, nicht zu verhüthen.

Außer dem erlangen die Erdäpfel durch das Gerinnen ihres Eyweißstoffes während des Kochens die Eigenschaft, daß sie sich mit dem kochenden Wasser nicht gleichförmig verbinden, auch von demselben nicht, wie das Stärkmehl für sich allein, gänzlich in eine Sulze verändert werden, obgleich dieses den reichhaltigsten Bestandtheil der Erdäpfel ausmacht; und die einmahl gekochten, dann der Luft nur auf kürzere Zeit ausgesetzten Erdäpfel sind auch wirklich durch wiederhohltes, selbst anhaltendes, Kochen um so weniger im Wasser auflösbar, je mehr sie Eyweißstoff enthalten.

Diese durch das Kochen erfolgte Veränderung der Erdäpfel ist auch die Ursache, daß sie weder durch Stampfwerke, noch weniger durch das Mahlen, so mechanisch zertheilt werden können, wie der trockene Same des Getreides; und da sie über dieß im Wasser nicht auflösbar sind, so ist es auch sehr natürlich, daß die Mischung derselben mit den Hefen, und mit dem geschrotenen Getreide, nicht so innig seyn kann, wie sie seyn müßte, wenn die Grundtheilchen des Leimes mit jenen der übrigen gährungsfähigen Bestandtheile der Erdäpfel sich häufig unmittelbar berühren und auf einander wirken sollten. Jene Grundtheilchen der Erdäpfel, welche durch die mechanische Zertheilung während des Stoßens nicht getrennet wurden, oder nach der Trennung wieder an einander kleben, und daher gehindert sind, mit dem Leime des Getreidemehls, oder mit dem sich entwickelnden Hydrogene desselben und der Hefen, in unmittelbare Berührung zu kommen, können also auch nichts zur Weingährung beytragen; und da diese unvollkommene mechanische Zertheilung bey einem großen Theile der bisher zur Bereitung des Brannntweines angewandten Erdäpfel der Fall war, so muß man sich auch nicht wundern, wenn die Erdäpfel bisher nicht so viel Branntwein lieferten, als man nach dem Verhält-

hältnisse ihrer gährungsfähigen Bestandtheile mit Recht erwarten konnte.

Ganz anders verhält es sich mit den getrockneten Erdäpfeln, welche durch das Mahlen auf einer gewöhnlichen Mühle, wie bereits oben gesagt wurde, einer fast noch feineren mechanischen Zertheilung fähig sind, als selbst das Getreide. Das daraus bereitete Mehl läßt sich daher so wohl mit dem Getreidemehl, als auch mit den Hefen, auf das innigste vermengen, mit dem Wasser gleichförmig verdünnen, und jedes Stäubchen, jeder Grundtheil der Erdäpfel, kann auf diese Art mit dem Leime in unmittelbare Berührung kommen. Daher gehet auch, wie mich meine Versuche überzeugten, bey dem Erdäpfelmehle mit dem Zusatze von Weitzen- oder Rockenmehl, und den Hefen, die Weingährung weit regelmäßiger und vollständiger vor sich, und liefert vergleichungsweise viel mehr Alkohol, als bey der bisherigen Benutzung der gekochten Erdäpfel zu eben diesem Zwecke.

Auch in vielen anderen Rücksichten, welche der Aufmerksamkeit des wahren Oekonomen allerdings würdig sind, ist das Erdäpfelmehl zur Erzeugung des Brannteweines weit vortheilhafter, als die gekochten Erdäpfel; denn außer dem, daß man bey dem ersteren die zum Kochen dieser Wur-

zeln

zeln nöthige, ziemlich beträchtliche, Quantität an Brennmaterialien zum Theil, und die beschwerliche Arbeit des Zerstoßens gänzlich, ersparet, hat man noch bey dem Erdäpfelmehle den großen Vortheil, daß man es das ganze Jahr hindurch erhalten, und daher auch immer zur Erzeugung des Branntweines benutzen kann, was bey den saftigen Erdäpfeln nicht der Fall ist.

Aber nicht nur durch Ein Jahr, sondern sogar durch mehrere Jahre hindurch, lassen sich die getrockneten Erdäpfel, und das daraus bereitete Mehl, aufbewahren, und dieses gibt der Anwendung des Erdäpfelmehls abermahls einen besonderen Vorzug vor jener der frischen Erdäpfel, weil man sich in den Jahren, wo diese Erdfrucht häufig wächst, und daher sehr wohlfeil und leicht zu erhalten ist, einen hinreichenden Vorrath davon anschaffen, und zur Erzeugung des Branntweines dann anwenden kann, wenn die Erdäpfel, wegen anhaltender trockener Witterung mißrathen, und aus dieser, oder einer anderen Ursache theurer sind. Uiber dieses alles kann das Erdäpfelmehl leichter, ohne Nachtheil, und mit zwey Drittheile weniger Kosten, von einem Orte zum anderen transportiret werden, als die rohen Erdäpfel; dadurch werden die Bewohner jener Gegenden, wo das Holz in einem niedern, die

Erd-

Erdäpfel hingegen in einem hohen Preise stehen, in den Stand gesetzt, sich das Erdäpfelmehl zuzuführen, und ihren Branntwein selbst zu erzeugen. Ich enthalte mich der Erwähnung noch einiger anderen Vortheile, welche das Erdäpfelmehl gewähret, weil aus dem bisher Gesagten der Vorzug desselben vor den gekochten Erdäpfeln in der Branntweinbrennerey ohnehin einleuchtend genug ist, und weil jeder Branntweinbrenner bey der Benutzung dieses Mehles sehr bald diese Vortheile kennen lernen wird.

Wenn man nun berechnet, wie viele Millionen Metzen Rocken, und zum Theil auch Weitzen, in Europa zur Erzeugung des Branntweines, jährlich verwendet werden, und wenn man sodann erwägt, daß durch die getrockneten Erdäpfel mehr als die Hälfte dieses zur Ernährung der Menschen so brauchbaren Getreides ersparet werden könne, so glaube ich mit Grund hoffen zu dürfen, daß jeder, der auf die Erzeugung des Branntweines Einfluß hat, die Triebfeder seiner Unternehmungen mag Menschenliebe, oder Eigennutz seyn, den Vortheil, welchen das Erdäpfelmehl gewähren kann, einsehen, und dasselbe in der Branntweinbrennerey anwenden werde.

II. Abtheilung.

Von der Benutzung des Erdäpfelmehles zur Bereitung des Brotes, und anderer Mehlspeisen.

Schon in der letzten Hälfte des vorigen Jahrhundertes hat man verschiedene Methoden vorgeschlagen, die Erdäpfel, wegen ihrer mehligen Substanz, in Verbindung mit dem Getreidemehle, zur Bereitung des Brotes anzuwenden. Einige riethen nähmlich, die zerriebenen rohen, andere, die gekochten, und dann zerstoßenen Erdäpfel, mit Weitzen oder Rockenmehl zu einem Teige zu kneten, und daraus Brot zu machen; allein häufige Versuche zeigten, daß dieses Brot schlüpfrig, zusammengefallen, und schwer zu verdauen sey, und daß es sich fast gar nicht aufbewahren lasse. Diese, oft wiederhohlten, fehlgeschlagenen Versuche veranlaßten, daß man von diesen, und von allen ähnlichen Vorschlägen, keinen Gebrauch machen konnte.

Die Ursachen, warum dieses hier erwähnte Erdäpfelbrot ungenießbar ist, und dem gewöhnlichen Rocken- und Weitzenbrote so sehr nachstehet, sind die nähmlichen, welche in der ersten Abtheilung dieses Hauptstückes als Hindernisse angeführet wurden, die der Anwendung der Erdäpfel zur Erzeugung des Branntweines bisher entgegen waren.

Zur Bereitung des Brotes nähmlich ist, wie bekannt, eine vorausgegangene Gährung des Teiges, und zu dieser sind alle Bedingnisse der Weingährung absolut nothwendig. Ein mehliger Körper, ohne allen Zuckerstoff oder Pflanzenleim, ist zum Brote eben so wenig, als zur Erzeugung des Branntweines geeignet, und je angemessener das quantitative Verhältniß dieser näheren Bestandtheile in dem Mehle enthalten ist, desto angenehmer, besser, und verdaulicher wird auch das daraus bereitete Brot. Daher liefert das Weitzenmehl, welches unter allen mehligen Substanzen die größte Quantität Leim, und zugleich eine angemessene Menge Zuckerstoff, enthält, das beßte und gesundeste Brot; da hingegen die Erdäpfel, weil sie gar keinen Leim enthalten, an und für sich allein, zum Brote gar nicht tauglich sind.

Den Mangel an Leim kann man zwar bey den Erdäpfeln dadurch ersetzen, daß man Rockenoder, was noch besser ist, Weitzenmehl hinzugibt; allein, wenn in der Substanz der Erdäpfel jene Gährung erfolgen soll, welche zur Bereitung des Brotes nothwendig ist; so müssen die Grundtheilchen derselben mit dem Leime, so viel als möglich ist, in Berührung kommen; welches weder bey der mechanischen Zertheilung der rohen saftigen, noch bey den gekochten Erdäpfeln (wie

in der vorigen Abtheilung gezeiget wurde) der Fall seyn kann*). Jene Grundtheilchen der Erdäpfel also, welche während des Knetens des Teiges mit dem Leime in keine Berührung kommen, gerathen auch nicht in die gehörige Gährung, und bleiben, da ihnen zur sauren Gährung keine Zeit gelassen wird, eben so zusammen gefallen, und schwer, wie der halb getrocknete Kleber der Stärke; ein Fehler, der durch das Backen dieses Brotes nicht gehoben wird, und der die Ursache ist, daß es nicht so angenehm schmeckt, und auch nicht so leicht verdauet werden kann.

Alle diese Schwierigkeiten können hier, wie bey der Erzeugung des Branntweines aus den Erdäpfeln, durch die Anwendung des Erdäpfelmehles gehoben werden; weil dieses mit dem Getreidemehle sehr leicht auf das innigste gemengt werden kann. Diese Schwierigkeiten sowohl, als auch das eben erwähnte Mittel, denselben auszuweichen, sah man zwar schon frühzeitig ein, jedoch ohne sich davon

*) Die Mischung des Getreidemehles mit den gekochten und zerstoßenen Erdäpfeln ist hier noch weit schwerer zu bewirken, als bey der Anwendung derselben zur Erzeugung des Branntweines, weil dort die größere Menge Wassers, welche zur Verdünnung der Masse nöthig ist, die innige Vermischung verschiedener Theile erleichtert, was bey dem Kneten des Teiges, wozu viel weniger Wasser erfordert wird, nicht Statt findet.

von den Grund angeben zu können; und Hr. Professor Titius machte auch wirklich schon im Jahre 1758 den Vorschlag, aus Erdäpfelmehle, in Verbindung mit dem Getreidemehle, Brot zu bereiten. Allein eine Methode, die Erdäpfel in größerer Menge, auf eine leichte Art, mit Beybehaltung der natürlichen Eigenschaften ihrer näheren Bestandtheile, ohne alle Kosten, oder wenigstens auf eine sehr wohlfeile Art, zu trocknen, dieses war bisher noch unbekannt; daher blieb auch die Anwendung dieser mehligen Wurzeln zum Brote bisher auch nur ein bloßer frommer Wunsch.

Da ich nun in dem ersten Hauptstücke dieses Abschnittes die, durch viele und leicht nachzuahmende Versuche bewährte, Methode angegeben habe, nach welcher man die Erdäpfel auf eine reinliche, äußerst wohlfeile Art in sehr großer Menge trocknen, dieselben sodann durch mehrere Jahre, ohne Nachtheil ihrer ernährenden Eigenschaften, aufbewahren, und daraus ein gutes und haltbares Mehl bereiten kann; so glaube ich mit Grunde erwarten zu dürfen, daß der bisher bloß fromme Wunsch, aus den Erdäpfeln ein gutes, nahrhaftes, leicht verdauliches, und haltbares Brot zu machen, nunmehr realisirt werden soll.

Am beßten wird, nach meinen Versuchen, das Erdäpfelbrot bereitet, wenn man entweder gleiche

Theile Rocken= und Erdäpfelmehl, oder zwey Theile von dem letzteren mit einem Theile Weitzenmehl sehr genau vermengt, und zum Kneten Anfangs kaltes, sodann aber allmählig wärmeres Wasser anwendet. Von dem Rockenmehle muß der Zusatz deßwegen größer seyn, weil dieses, wie die Versuche in der folgenden Abhandlung zeigen werden, weniger Pflanzenleim, als das Weitzenmehl, enthält; und das Weitzenmehl zu diesem Gebrauche kann sogar von der geringsten Weitzenart genommen werden, weil eben diejenige, welche die Oekonomen als die geringste oder schlechteste ansehen, den meisten Leim in ihrer Mischung hat.

Der Teig zu diesem Brote muß etwas lockerer, und nicht so fest, wie zu dem einfachen Rocken= oder Weitzenbrote, aber fleißiger durchgearbeitet und geknetet werden; er darf nicht zu lange gähren, sondern muß, sobald der Umfang desselben durch die Gährung beyläufig um den dritten Theil zugenommen hat, gebacken werden; sonst erhält das Brot einen säuerlichen Geschmack. Auch darf die Hitze des Ofens nicht gar zu groß seyn, damit das Erdäpfelbrot allmählig, nicht zu schnell, aber dennoch gänzlich, durchgebacken werde.

Auf diese Art erhält man ein gutes, verdauliches, durch längere Zeit haltbares Brot, welches viel angenehmer, als das gewöhnliche Commißbrot, schmeckt.

Durch eine ähnliche Mischung mit Weitzen- oder Rockenmehl kann man das Erdäpfelmehl auch zu verschiedenen gekochten Mehlspeisen anwenden. Nimmt man aber zur Bereitung des Teiges aus dem letzteren Mehle Eyer, oder sollte dieser Teig in einem fetten Oehle geröstet oder gebacken werden, so ist der Zusatz eines Getreidemehles unnöthig. Der Teig hingegen, welcher aus dem bloßen Erdäpfelmehle bereitet wird, kann für sich allein im Wasser nicht gekocht werden, weil er sonst gänzlich in eine Sulze verändert würde.

III. Abtheilung.

Von der Benutzung des Erdäpfelmehles zur Ernährung, oder Fütterung der Hausthiere, zur Erleichterung und Erweiterung der Viehzucht.

Das Erdäpfelmehl, und zwar selbst die geringste Art desselben, wenn es nur nicht schon gänzlich verdorben ist, kann auch zur Ernährung, und sogar zur Mastung, der unentbehrlichsten und nützlichsten Hausthiere gebraucht werden. Auch zu diesem Zwecke werden zwar bereits die frischen, aber gekochten, Erdäpfel mit dem beßten Erfolge angewendet, und ich hatte schon oft das Vergnügen, von mehreren Landwirthen, welche auf meine Veranlassung eine größere Quantität dieser Erd-

früchte

früchte zur Fütterung ihrer Hausthiere anbaueten, die Bestätigung zu erhalten, daß sie durch diese wohlfeile und sehr reichhaltige Nahrung in den Stand gesetzt wurden, ihre Viehzucht ansehnlich zu vergrößern, indem sich nicht nur das Hornvieh, die Schafe, und vorzüglich die Schweine, sondern auch die Pferde, und einige Arten Federvieh, von den Erdäpfeln sehr gut ernähren, und diese Nahrung oft, und besonders, wenn sie einmahl daran gewöhnt sind, ihrem gewöhnlichen Futter vorziehen. Aber auch hier tritt die Schwierigkeit ein, daß die Fütterung mit den saftigen Erdäpfeln nicht das ganze Jahr hindurch, sondern höchstens nur bis zum Monathe April Statt finden kann. Freylich finden die Pflanzen fressenden Thiere im Frühjahre, um die Zeit nähmlich, wo die Erdäpfel zu Ende gehen, auf den Weiden gewöhnlich schon eine andere Nahrung; allein außer dem, daß die Stallfütterung schon an und für sich nützlicher ist, und der Boden, welchen man oft unnöthiger Weise zu Huthweiden bestimmt, viel vortheilhafter zu Getreidefeldern, oder wirklichen Wiesen, benutzt werden könnte, tritt nicht selten der Fall ein, daß im Frühjahre zu wenig Regen fällt, wo die Hausthiere auf den Weiden wenig, oder gar kein Futter finden, und nur von den Uiberbleibseln des Wintervorraths ernähret und erhalten werden müssen;

wozu aber die saftigen Erdäpfel, weil sie um diese Zeit dem Verderben ausgesetzt sind, nichts beytragen können.

Ereignet sich nun der unglückliche Fall, daß es den ganzen Sommer hindurch zu wenig, oder gar nicht, regnet, wo sodann die Erdäpfel eben so wenig, als die Futterkräuter, wachsen können, und die ersteren kaum zur Nahrung für die Menschen, oder zum Anbau für das künftige Jahr, zureichen; dann ist das Unglück allgemein, und ganze Provinzen gerathen in Gefahr, zu verarmen, wenn ihnen nicht eine anderweitige Hülfe verschafft wird. Der Landmann nähmlich ist gezwungen, seine Hausthiere, (welche ihm nicht nur Milch, Butter, Käse, und mehr andere zum Leben unentbehrliche Bedürfnisse liefern, sondern ihm auch bey der Feldarbeit sehr wichtige Dienste leisten,) schlachten zu lassen, aus Furcht, daß sie, wegen Mangel an Nahrung, vom Hunger überwältiget, hinfallen möchten. Die traurigen Folgen, welche ein solcher unglücklicher Zufall nach sich ziehet, sind kaum zu berechnen; denn außer dem, daß alle Nahrungsmittel, und anderen Bedürfnisse, welche wir von diesen Thieren beziehen, im Preise sehr hoch steigen, und oft gar nicht zu erhalten sind; außer dem, daß dieses immer mit der Theuerung aller übrigen Lebensmittel verbunden ist, wird der arme Landmann, aus Man-

gel an dem nöthigen Dünger, und an Arbeitsthieren, nicht selten außer Stand gesetzt, seine Felder für das künftige Jahr gehörig zu bearbeiten. Das Jahr 1802 gab von einem solchen allgemeinen Elende ein so auffallendes Beyspiel, daß man davon noch gegenwärtig in einigen Ländern traurige Spuren findet.

Und allen diesen Schwierigkeiten, welche gewöhnlich alle Jahre eintreten, und dem großen Elende, welches; Dank sey der gütigen Vorsehung! selten, aber desto drückender erscheinet, allem diesem kann man durch die getrockneten Erdäpfel, und das daraus zu bereitende Mehl vorbeugen, wenn sich nähmlich jeder Landmann einen seiner Wirthschaft angemessenen Vorrath davon in jenen Jahren anschafft, wo die Erdäpfel häufig wachsen; eine Sache, welche leicht, und, wie in dem ersten Hauptstücke dieses Abschnittes deutlich erwiesen wurde, ohne Kostenaufwand bewerkstelliget werden kann.

IV. Abtheilung.

Von den Mitteln, durch die Erdäpfel einer Hungersnoth vorzubeugen.

Wenn man nach dem bisher Gesagten erwäget, daß die Trocknung der Erdäpfel, selbst in sehr

großen

großen Quantitäten, mit geringen Kosten verknüpft ist, und in kleinerer Menge gar nichts kostet; daß die getrockneten Erdäpfel, ohne von ihrer Nahrhaftigkeit, oder sonstigem inneren Werthe etwas zu verlieren, sich durch mehrere Jahre aufbewahren, und, durch den Verlust ihres wässerigen Theils, sich auch mit viel geringeren Frachtkosten, als die saftigen Erdäpfel, von einem Orte in den anderen verführen lassen; wenn man bedenkt, daß das aus den getrockneten Erdäpfeln bereitete Mehl, mit einem Zusatze von Getreidemehl, zum Brotbacken, zu Mehlspeisen, zur Erzeugung des Branntweines, und als ein vorzügliches und sehr nahrhaftes Futter für die in der Landwirthschaft so unentbehrlichen Hausthiere geeignet ist, und zu diesen verschiedenen Zwecken sogar viel vortheilhafter, als die saftigen Erdäpfel, angewandt werden kann; und wenn man endlich berechnet, wie viel Getreide, welches bis jetzt zur Erzeugung des Branntweines verwendet wird, durch das Erdäpfelmehl erspart werden kann, wie viele Millionen Menschen sich von diesem Mehle selbst ernähren können, und wie sehr die Viehzucht durch dasselbe erleichtert und erweitert werden kann; wenn man dieses alles genau berechnet, so glaube ich mit Grund hoffen zu dürfen, daß jedermann, dem es nicht an Gelegenheit mangelt, das menschliche Elend

in der Nähe zu betrachten, und insbesondere derjenige, dem die Wohlfahrt vieler Tausende seiner Nebenmenschen anvertrauet ist, dem der bejammernswerthe Zustand und die oft schrecklichen Folgen einer Hungersnoth nicht unbekannt seyn dürfen; daß mit einem Worte jeder, dem das Wohl der Menschheit am Herzen liegt, sein Möglichstes beytragen werde, die Trocknung der Erdäpfel in wohlfeilen Zeiten, und die Aufbewahrung derselben bis auf jene Jahre zu bewirken, wo durch Mißwachs, und andere physische oder moralische Uebel, eine große Theuerung entstehet.

Demjenigen Theile meiner Leser, dem das Vorurtheil, und die vielfältigen anderen Hindernisse bekannt sind, welche oft mit vieler Mühe vorher besiegt werden müssen, bevor man im Stande ist, irgend eine Entdeckung gemeinnützig zu machen, und dem es auch nicht an Gelegenheit fehlte, sich zu überzeugen, daß man oft sogar zu den streng scheinenden Maßregeln schreiten müsse, wenn man die gemeine Volksclasse vermögen will, ihr eigenes Wohl befördern zu helfen; demselben wird es auch nicht auffallend seyn, wenn ich die Trocknung und Aufbewahrung der Erdäpfel mit so vieler Wärme anzuempfehlen suche. Man erinnere sich nur der in der Einleitung zu dieser Abhandlung erwähnten Schwierigkeiten, welche beynahe durch

150 Jahre den allgemeinen Anbau der Erdäpfel hinderten, und der am Ende doch nur durch eine allgemeine Hungersnoth, und durch ernstliche Anstalten der Obrigkeiten befördert, werden konnte; und man wird sich alsdann auch nicht wundern, wenn ich nicht nur einzelne Landwirthe auffordere, sondern sogar den Vorstehern der Staatsverwaltungen zu Gemüthe führe, daß sie zur allgemeinen Einführung der erwähnten Benutzungsarten der Erdäpfel mitwirken möchten.

Bey der in unseren Zeiten fast allgemeinen Uiberzeugung von der Gemeinnützigkeit der Erdäpfel überhaupt, und nach dem oft geäußerten Wunsche mehrerer Oekonomen, diese so nützliche Erdfrucht auch auf Nothfälle aufbewahren zu können, ist es zwar nicht zu vermuthen, daß die Trocknung derselben so vielen Hindernissen ausgesetzt, und daß man daher auch bey der Benutzung des Erdäpfelmehls, keine so nachdrückliche Mittel anzuwenden, genöthiget seyn werde, wie bey dem Anbaue der Erdäpfel selbst. Allein, da dieser Gegenstand von so großer Wichtigkeit ist, und da man in Sachen, welche auf das Wohl der Menschheit einen unmittelbaren, und so großen Einfluß haben, nie zu viel thun kann; so glaube ich, daß es zweckmäßiger seyn werde, wenn die Obrigkeiten, sobald sie sich von der leichten Ausführbar-

keit, und den großen Vortheilen der Erdäpfeltrocknung überzeugt haben, zur Einführung dieser Benutzungsart gleich Hand anlegen, als wenn sie erst eine neue Theuerung abwarten, wo diese Einführung durch den Drang der Umstände zwar erleichtert ist, wo aber der augenblicklichen Noth nicht abgeholfen werden kann.

Wie leicht könnte es nähmlich nicht eingeführet werden, daß jeder Bauer und Gutsbesitzer, nach dem Verhältnisse seiner Grundstücke und seines Bedürfnisses, jährlich um eine bestimmte Quantität mehr Erdäpfel anbaue, als bisher üblich war; daß er diese bestimmte Quantität nach der oben beschriebenen Weise in Scheiben schneiden, und trocknen, die getrockneten Erdäpfel, unter der Aufsicht der Gemeindevorsteher, oder der Obrigkeit, an einem trockenen und luftigen Orte aufbewahren lasse, diesen Vorrath, wenn in der Zwischenzeit kein Mißwachs eintritt, durch 4 bis 6 Jahre (je nachdem das jährliche Bedürfniß einer Familie oder einer Gemeinde größer oder kleiner ist) auf gleiche Weise jährlich vermehre, nach Verlauf dieser Zeit aber die Quantität der getrockneten Erdäpfel des ersten Jahres, zur Ernährung der Menschen, zur Fütterung der Hausthiere, oder zur Erzeugung des Branntweines verwende, statt dieser aber frisch getrocknete Erdäpfelscheiben in dem

nähm-

nähmlichen Verhältnisse in das Magazin liefere, und sofort jährlich immer die älteste mit einer frischen neuen Lieferung vertausche, damit in dem Magazine stets eine solche Quantität guter, unverdorbener, trockener Erdäpfel vorräthig sey, die hinreichend ist, bey eintretendem Mißwachse, oder andern ähnlichen Unglücksfällen, die Unterthanen vor zu großer Theuerung, oder gar Hungersnoth, zu sichern! —

Drittes Hauptstück.

Von der zweckmäßigsten Benutzung der Bestandtheile der Erdäpfel.

I. Abtheilung.

Von der Bereitung der Erdäpfelstärke.

Die Benutzung der näheren Bestandtheile der Erdäpfel, außer dem Stärkmehle, scheinet bisher der Aufmerksamkeit der Scheidekünstler, Oekonomen und Technologen gänzlich entgangen zu seyn. Wenigstens erinnere ich mich nicht, daß irgend ein Schriftsteller von einer zweckmäßigen Anwendung des schleimigen und serösen Zuckerstoffes, des Eyweißstoffes, und des holzigen Faserstoffes eine Erwähnung gemacht hätte; und doch können auch diese Bestandtheile mit sehr gro-

großen Vortheilen, nicht nur für die Gesammtheit, sondern auch für den einzelnen Menschen leicht, und meistens auch sehr vortheilhaft, benutzt werd n. Selbst das Stärkmehl, dessen Anwendung anstatt der Weitzenstärke schon vor mehreren Jahren von einigen Scheidekünstlern vorgeschlagen, und, wie ich in der Einleitung zu dieser Abhandlung angeführet habe, auch durch obrigkeitliche Verordnung anbefohlen wurde; selbst dieser nähere Bestandtheil wird nicht so benutzt, wie er es sollte, indem, wie schon oben gesagt wurde, noch immer viele Millionen Metzen des besten Weitzens zur Erzeugung der Stärke jährlich verbraucht werden, obgleich diese bey weitem theurer zu stehen kommt, als die Erdäpfelstärke.

Diese Zurücksetzung der viel wohlfeileren Erdäpfelstärke muß nothwendig einem jeden unbefangenen Denker um so mehr auffallend seyn, je öfter er die Versicherung angesehener Scheidekünstler liest, daß diese Stärke von jener des Weitzens in chymischer Rücksicht gar nicht verschieden sey. Auch ich war Anfangs der Meinung, daß der Vorzug, welchen die meisten Gewerbsleute der Weitzenstärke geben, bloß in dem Mißtrauen, und in den Vorurtheilen gegründet sey, welche der nicht gehörig unterrichtete gemei-

ne Mann oft gegen neue Entdeckungen zu äußern pflegt; bey genauer Untersuchung hingegen überzeugte ich mich, daß die Erdäpfelstärke, besonders, so wie sie bisher fast durchgehends bereitet wird, ob sie sich gleich gegen Alkalien und Säuren so, wie die Weitzenstärke, verhält, so, wie diese, unmittelbar in die saure Gährung übergehet, und durch die concentrirte Salpetersäure in dem erwärmten Sandbade in Sauerklee- oder Zuckersäure verwandelt wird, sich dennoch in anderen Beziehungen von der Weitzenstärke unterscheide, und eben dieses Unterschiedes wegen zu mehreren Gewerben, wo dieser nähere Bestandtheil der Pflanzen gebraucht wird, weniger, als diese, tauglich sey. *)

Die

*) Bey dieser Wahrnehmung konnte ich mich des, auch von vielen Verehrern der Chymie geäußerten, Wunsches nicht enthalten, daß man nähmlich bey chymischen Untersuchungen solcher Körper, deren Bestandtheile von den gemeinen Gewerbsleuten gebraucht werden sollen, mit mehr Genauigkeit zu Werke gehen, und auf die Hindernisse Rücksicht nehmen möchte, die bey der Anwendung eintreten, und von dem, der Chymie unkundigen Gewerbsmanne nicht gehoben werden können. Es unterliegt keinem Zweifel, daß nicht nur die Oekonomie und Technologie in der weitesten Bedeutung, sondern selbst die eigentliche Chymie, viel gewinnen würde, wenn es mehrere Schreidekünstler nicht unter ihrer Würde hielten, mit den Kunstgriffen und Verfah-

Die Erdäpfelstärke nähmlich erfordert eine beträchtlich größere Menge siedenden Wassers zu ihrer Auflösung und Umänderung in Kleber, als jene des Weitzens. Man sollte bey dem ersten Anblicke glauben, daß die erstere darum einen Vorzug verdiene, weil man zu einer bestimmten Quantität Kleber weit weniger von derselben, als von der Weitzenstärke, nöthig hat, obgleich beyde die nähmliche Consistenz zu haben scheinen; allein der wegen seiner größeren Menge Wassers mehr durchsichtige Erdäpfelkleber läßt einige Zeit nach dem Erkalten einen Theil dieser enthaltenen Flüssigkeit wieder fahren, ziehet vielleicht auch etwas von der Feuchtigkeit aus der Luft an sich, und besitzt die klebende Eigenschaft in einem etwas geringeren Grade, als der Weitzenkleber. In diesen Eigenschaften des Erdäpfelklebers liegt auch der Grund, warum die Färber (welche sich seit einiger Zeit der Stärke statt des so theuern Gummi zur Verdickung und Auftragung der Druckfarben bedienen), so wie die Buchbinder, und noch mehrere andere Gewerbsleute, der Weitzenstärke einen Vorzug geben, und von der Erdäpfelstärke, selbst in der äußersten Noth, nicht

---

fahrungsarten, ja selbst mit den wahren und falschen Urtheilen der ungelehrten Handwerker und Künstler näher bekannt zu werden.

nicht gerne Gebrauch machen. Auf dieselben Eigenschaften gründet sich auch die allgemeine Klage, daß die Leinen- und Baumwollenzeuge bey der Anwendung dieser Stärke schwerer trocknen, und weniger steif werden. Selbst das Haarpuder, welches aus der Erdäpfelstärke bereitet wird, behauptet man allgemein, und das nicht ohne Grund, daß es nicht so brauchbar sey, wie jenes von der Weitzenstärke, weil sich bey dem ersteren das Ungeziefer am Kopfe leichter vermehre, als bey dem letzteren.

Um allen diesen Klagen, so viel möglich ist, abzuhelfen; um die Erdäpfelstärke gemeinnütziger zu machen, und dadurch den zur Stärke bisher verwendeten Weitzen zu ersparen, war ich bemühet, durch mannigfaltige, oft wiederhohlte, Versuche zu erforschen, ob die erwähnten nachtheiligen Eigenschaften der Erdäpfelstärke ihr wesentlich zukommen, oder nur von gewissen Umständen abhängen; und, in jedem Falle, ob denn nicht diese Stärke durch irgend ein Mittel so verbessert werden könne, daß sie der Weitzenstärke an Güte und Brauchbarkeit gleich komme. Aus der Erkundigung, welche ich von verschiedenen Gewerbsleuten einhohlte, erfuhr ich, daß selbst die Weitzenstärke die nachtheiligen Eigenschaften von jener der Erdäpfel nicht selten besitze, ohne daß man

den Grund davon anzugeben wisse; und diese Nachricht veranlaßte mich, alle Arten von Weitzen, die ich bekommen konnte, in ihre näheren Bestandtheile zu zersetzen, und das Stärkmehl einer jeden Art insbesondere zu untersuchen. Bey dieser Untersuchung beobachtete ich nun, daß die Stärke von jenem Weitzen, welcher eine größere Quantität Eyweißstoff und Leim enthält, wirklich die erwähnten nachtheiligen Eigenschaften, und zwar in geradem Verhältnisse mit diesen Bestandtheilen, und im umgekehrten mit der Menge seines Stärkmehls besitze: daß nähmlich der Kleber jenes Weitzens, welcher vergleichungsweise am wenigsten Leim und Eyweißstoff, und am meisten Stärkmehl enthält, der brauchbarste und beßte sey, und so auch umgekehrt.

Da nun die Erdäpfel, wie ich schon öfters erwähnte, gar keinen Leim, dagegen aber eine viel größere Menge Eyweißstoff, als der Weitzen, enthalten, so war ich berechtigt, die nachtheiligen Eigenschaften des Erdäpfelklebers von dem wahrscheinlich mit der Stärke verbunden gebliebenen Eyweißstoffe herzuleiten. Schon die im ersten Abschnitte erwähnten Versuche Nro. 26. bestätigten diese Schlußfolge; aber noch mehr wurde ich von der Richtigkeit derselben überzeugt, als ich bey einem neueren Versuche meine Aufmerk-

samkeit

samkeit vorzüglich darauf richtete, das Stärkmehl von dem Eyweißstoffe vollkommen zu befreyen. Nachdem ich nähmlich die Erdäpfel gehörig zermalmet, und den holzigen Faserstoff durch fleißiges Waschen in einer weit größeren Menge reinen frischen Brunnenwassers, als ich gewöhnlich nahm, von der übrigen Masse getrennet, dieses Waschwasser mit dem Erdäpfelsafte gemischt, und durcheinander gerührt hatte, ließ ich dem Stärkmehle nicht länger, als eine Stunde, Zeit sich zu Boden zu setzen; nach Verlauf dieser Zeit leerte ich das Stärkwasser von dem Bodensatze ab, gab unter fleißigem Umrühren frisches Wasser darauf, und wechselte dasselbe in jeder vierten Stunde durch zwey Tage; endlich ließ ich das auf diese Art gereinigte Stärkmehl durch eine längere Zeit gut austrocknen.

Diese Stärke nun war von jener des Weitzens, in Rücksicht ihrer Güte und Brauchbarkeit, gar nicht verschieden: sie forderte zwar noch immer eine etwas größere Menge heißen Wassers, um aufgelöset und in Kleber verwandelt zu werden, dieser war auch etwas durchsichtiger, aber er ließ weder einen Theil seines Wassers fahren, noch zog er die Feuchtigkeit aus der Luft an sich, und hatte die klebende Eigenschaft in eben dem Grade, wie der Weitzenkleber.

Warum

Warum der Eyweißstoff von dem Stärkmehle nicht so leicht zu trennen ist, und mit demselben gewöhnlich zum Theile vermengt bleibt, läßt sich aus den Eigenschaften, welche diesen näheren Bestandtheilen wesentlich sind, und aus der bisherigen Verfahrungsart bey der Bereitung der Erdäpfelstärke, sehr leicht erklären. Unter allen näheren Bestandtheilen der Erdäpfel hat nähmlich das Stärkmehl die größte eigenthümliche Schwere; nach derselben kommt der Eyweißstoff u. s. w. Wenn man also den Erdäpfelsaft, welcher alle diese Bestandtheile, außer dem holzigen Faserstoffe, enthält, einige Zeit ruhig stehen läßt, so setzt sich das Stärkmehl zuerst zu Boden, und über dasselbe setzt sich der Eyweißstoff, welcher die graue Schichte (I. Abschnitt Vers. Nro. 14. 25) vorstellet. Fast immer geschiehet es aber, daß der Rest von dem sich setzenden Stärkmehle mit dem nun nach dem Boden strebenden Eyweißstoffe sich vermengt, und mit ihm zugleich niedersinkt; welches um so eher erfolget, wenn der Erdäpfelsaft nicht hinlänglich mit dem Wasser verdünnet ist, indem dann ein beträchtlicher Theil der Grundtheilchen des Stärkmehls durch den schleimigen Zucker- und Eyweißstoff gehindert wird, eher, als der letztere den Boden zu erreichen. Wird daher das Wasser von der Stärke noch vorher abgegossen,

gossen, ehe nähmlich der Eyweißstoff Zeit gewinnt, sich an der Oberfläche derselben anzusetzen; und wird die Stärke sogleich, und alsdann auch oft mit frischem reinen Wasser begossen, worin der etwa mit derselben verbundene Eyweißstoff auflösbar ist, so muß dieselbe nothwendig reiner werden, und das um so mehr, je öfter das Wasser gewechselt wird.

Ganz anders verfuhr man aber bey der bisherigen Bereitungsart der Erdäpfelstärke. Außer dem, daß nähmlich die Zerreibung, oder mechanische Zertheilung der Erdäpfel selbst sehr langsam geschiehet, wobey der im Safte derselben enthaltene schleimige Zuckerstoff durch eine etwas längere Zeit in die Berührung mit der atmosphärischen Luft kommt, läßt man auch das Stärkwasser, worin der Eyweiß- und schleimige Zuckerstoff enthalten ist, durch zwölf oder noch mehrere Stunden über dem Stärkmehle, und zwar meistens an einem Orte stehen, dessen Temperatur beynahe 15° Reaum. beträgt, wo die Gährung des schleimigen Zuckerstoffes um so viel eher ihren Anfang nehmen kann, da dieser gährungsfähige Bestandtheil, wie oben gezeigt wurde, in sehr beträchtlicher Menge in dieser Erdfrucht enthalten ist, und schon während der mechanischen Zertheilung derselben dem Einflusse der atmosphärischen Luft

durch

durch eine längere Zeit ausgesetzt bleibt. Durch dieses so lange Verweilen des Stärkwassers über der Stärke, hat der Eyweißstoff nicht nur hinlängliche Zeit, sich größten Theils an die Oberfläche derselben anzusetzen, und sich mit derselben gewisser Maßen zu verbinden, sondern er erleidet auch eine Veränderung, welche die Trennung desselben durch bloßes Wasser beynahe unmöglich macht. Von den Producten der Gährung gerinnet nähmlich der Eyweißstoff zum Theile, gehet alsdann mit dem Wasser auf keine Art in eine Verbindung ein, und kann daher auch alsdann durch dasselbe von der Stärke auf keine Art abgesondert werden.

Bey der Bereitung der Erdäpfelstärke in großer Menge kommt es also vorzüglich darauf an, dieselbe von dem Eyweißstoffe gänzlich zu befreyen, und dieses kann durch die Erfüllung folgender Bedingnisse auf eine leichte, und noch mit vielen anderen Vortheilen verbundene, Art bewirket werden.

1tens: Die Erdäpfel müssen in einer so großen Quantität, und in einer so kurzen Zeit, als möglich ist, mechanisch zertheilet, und der holzige Faserstoff in einer ebenfalls sehr kurzen Zeit ausgewaschen werden, damit der Erdäpfelsaft nicht zu lange der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt bleibe.

2tens: Die zerstampften Erdäpfel müssen

we=

wenigstens mit vier Mahl so viel reinem frischen Wasser verdünnet werden, als ihr absolutes Gewicht beträgt, damit man die Gährung des Zuckerstoffes durch diese große Verdünnung erschwere; der Eyweißstoff gleich Anfangs eine hinlängliche Menge Wassers habe, um darin aufgelöset zu bleiben; und das Stärkmehl durch die Consistenz dieser beyden Schleimarten nicht gehindert werde, sich in einer kürzeren Zeit zu Boden zu setzen.

3tens: Daß man das Stärkwasser nicht länger, als höchstens 5 Stunden, über der Stärke stehen lasse; diese, nach der Ableerung des Stärkwassers, mit frischem reinen Wasser, und das täglich wenigstens zwey Mahl wiederhohlt, übergossen werde; damit weder der Eyweißstoff Zeit gewinne, sich zu Boden zu setzen, noch der Zuckerstoff in Gährung zu gerathen, und damit der, mit der Stärke etwa dennoch verbundene, Eyweißstoff durch das viele hinzu gegossene Wasser weggewaschen werde.

Der Forderung des ersten Bedingnisses kann am leichtesten durch eine Stampfmühle Genüge geleistet werden, deren Einrichtung die Einfachheit jener bey den Papierfabriken haben kann; nur muß hier der Löcherbaum viel größer seyn, die darin befindlichen Löcher einen größeren Umfang haben, und anstatt des Siebes, wo dort das Wasser ablaufen soll, muß hier jedes Loch mit einem

genau passenden Schieber versehen seyn, durch dessen Oeffnung man die hinlänglich zerstoßenen Erdäpfel in ein darunter stehendes Gefäß von angemessener Größe ausleeren kann. Auch müssen hier die Löcher, um das Ausspritzen des Erdäpfelsaftes zu verhindern, sehr tief, oder wenigstens an ihrem Rande mit Bretern eingefaßt seyn, und die Stampfen oder Hämmer müssen ebenfalls eine angemessene Schwere und Größe haben. Da indessen die Erdäpfel bey ihrer Trennung keinen sehr großen Widerstand leisten, so ist es auch nicht nöthig, daß die Löcher eine eiserne Platte zum Boden haben, noch daß die Hämmer mit vielem Eisen beschlagen werden; besonders da dieses Metall, wenn es nicht nach einem jedesmahligen Stampfen sehr gut gereiniget wird, theils von der in den Erdäpfeln enthaltenen freyen, vorzüglich aber von der durch die Gährung sich entwickelnden, Säure angegriffen, und mit der Zeit gänzlich zerstöret werden kann.

Durch die Anwendung einer solchen Stampfmühle können, mehrere Zentner Erdäpfel in einer sehr kurzen Zeit zerstoßen werden, und man erhält dadurch nicht nur, wie oben gesagt wurde, eine reinere Stärke; man gewinnet auch sehr viel an Arbeit und Zeit, und die Erdäpfel werden auf diese Weise viel feiner zermalmet, als bey der bisherigen Verfahrungsart.

Uiber die Erfüllung der zwey übrigen oben erwähnten Bedingnisse, da sie für jedermann faßlich und von jedem leicht ausführbar sind, wäre es überflüssig mehr zu sagen; eben so unnöthig ist es, hier die verschiedenen Benutzungsarten der Erdäpfelstärke weitläuftig abzuhandeln, da sie in ihrem gereinigten Zustande in allen Gewerben und Künsten eben so anwendbar ist, wie die Weitzenstärke, deren vielfältiger Gebrauch, außer in arzneylicher *) Beziehung, hinlänglich bekannt ist.

*) So wenig es dem Zwecke dieser Abhandlung angemessen ist, medicinische Digressionen zu machen, so kann ich doch nicht umhin, hier mein Befremden zu äußern, daß die Aerzte, denen man doch von Rechtswegen chymische Kenntnisse zutrauen muß, bisher die Anwendung der Stärke statt des Arabischen Gummi in der Arzneykunde außer Acht gelassen haben, da doch diese beyden näheren Bestandtheile der Pflanzen in chymischer Rücksicht wenig, oder gar nicht, von einander verschieden sind, und der Kleber der wohlfeilen Stärke eben so gut, wie der des so theuern Gummi, zu Emulsionen, und überall, wo die so genannten schleimigen Mittel angezeigt sind, besonders bey der ärmeren Volksclasse, gebraucht werden könnte. Andere Künstler haben sich zu ihrem sehr beträchtlichen Vortheile von dieser chymischen Wahrheit bereits überzeugt, und auch ich kann als ausübender Arzt versichern, daß ich die Stärke, oder vielmehr den daraus frisch bereiteten Kleber, anstatt des im Preise so hoch gestandenen Arabischen Gummi schon seit mehreren Jahren mit dem besten Erfolge, und in einigen Krankheiten sogar mit noch mehr Nutzen, als jenen, verordnet habe.

Bevor ich indessen zur Bestimmung der zweckmäßigsten Benutzungsart der übrigen Bestandtheile der Erdäpfel fortschreite, halte ich mich verpflichtet, meinen Lesern folgende nicht unwichtige Beobachtungen mitzutheilen, welche ich bey meinen so oft wiederhohlten Versuchen bestätiget gefunden habe. Ich fand nähmlich, daß die Erdäpfelstärke, selbst so wie sie bisher bereitet wurde, mit der Zeit die oben angeführten nachtheiligen Eigenschaften zum Theil allmählig ablege, und daß ferner selbst die nach der alten bisherigen Methode frisch bereitete Stärke, bey ihrer Veränderung in Kleber, bloß durch ein längeres Kochen von ihren nachtheiligen Eigenschaften ebenfalls beträchtlich verliere, und sich dem Weitzenkleber an Güte und Brauchbarkeit nähere.

Wahrscheinlich wird der Eyweißstoff, durch die so lange Einwirkung der atmosphärischen Luft, nach und nach zerstöret oder unfähig gemacht, der Stärke zu schaden. Auch scheinet der Erdäpfelkleber durch das längere Kochen einen Theil seines überflüssigen Wassers zu verlieren, und dadurch den Sättigungspunct für das in dem übrigen Wasser aufgelöste Stärkmehl gehörig zu erreichen; die Verbindung dieser beyden Körper wird vermuthlich durch das längere Kochen inniger, der Einfluß des Eyweißstoffes geschwächt, und der Kleber alsdann auf diese Weise brauchbarer.

Eben

Eben so halte ich es für nöthig, der Resultate mehrerer Versuche zu erwähnen, welche ich mit dem Erdäpfelmehle in Rücksicht seiner Anwendung zur Bereitung der Stärke gemacht habe. Durch längeres Einweichen und fleißiges Waschen mit vielem reinen frischen Wasser, in einem feinen Siebe, läßt sich nähmlich die Stärke von den übrigen Bestandtheilen des Erdäpfelmehles zwar absondern, der Zucker und Eyweißstoff bleiben auch hier in dem Stärkwasser zurück; aber ein nicht geringer Theil des holzigen Faserstoffes, jener besonders, welcher beym Mahlen der getrockneten Erdäpfel am feinsten zerkleinert ist, setzt sich mit der Stärke zu Boden, kann von derselben nur äußerst mühsam und mit beträchtlichem Verluste gänzlich befreyet werden, und macht, daß diese Stärke bey weitem nicht so schön und so blendend weiß, wie jene aus den frischen Erdäpfeln, wird. Aus diesem Grunde glaube ich einem jeden rathen zu müssen, das Erdäpfelmehl zur Bereitung der Stärke nicht anzuwenden.

II. Abtheilung.

Von der zweckmäßigsten Benutzung des schleimigen Zuckerstoffes der Erdäpfel.

Bey der Bereitung der Erdäpfelstärke bleibt, wie in den ersten Versuchen des ersten Abschnit-

tes, und in der vorigen Abtheilung dieses Hauptstückes gezeigt wurde, der schleimige Zuckerstoff dieser Erdfrucht in dem Stärkwasser zurück, welches bisher als ein unnützes Abwaschwasser weggeschüttet wurde. Wenn man die Eigenschaften dieses näheren Bestandtheils der Pflanzen betrachtet, wenn man nähmlich bedenkt, daß der Zuckerstoff nicht nur zur Ernährung der Menschen und der meisten Thiere, sondern auch zur Wein- und Essiggährung, und daher zur Erzeugung des Alkohol und des Essigs, vorzüglich geeignet ist, so muß es wahrlich einem jeden auffallen, daß man bisher noch nicht auf den Gedanken gekommen ist, das, den schleimigen Zuckerstoff der Erdäpfel enthaltende Stärkwasser, statt wegzugießen, zu einem dieser erwähnten Zwecke zu benutzen. Nach der genauesten Zerlegung enthalten die saftigen rohen Erdäpfel im Durchschnitte wenigstens 0445 schleimigen und serösen Zuckerstoff, und so fern wir unserem Geschmacke trauen, und von der Süßigkeit einer Pflanze auf den Gehalt ihres reinen Zuckerstoffes schließen können, darf man auch mit höchster Wahrscheinlichkeit annehmen, daß diese Erdfrucht wenigstens zwey Mahl so viel reinen Zucker enthalte, als die Samen einiger Getreidearten. Nach dieser Voraussetzung kann man leicht berechnen, wie viel

der

der menschlichen Gesellschaft entzogen würde, wenn das Stärkwasser, wie es bis jetzt geschiehet, unbenutzt bleiben sollte.

Der schleimige Zuckerstoff ist zwar in dem Stärkwasser, besonders nach der in der vorigen Abtheilung dieses Hauptstückes angeführten Bereitungsart der Erdäpfelstärke, sehr verdünnet; indessen kann aus diesem Stärkwasser durch das Abdampfen eines Theiles desselben, wo es (Abschnitt I. Vers. 17.) einen angenehmen Geschmack erhält, und (nachdem der Eyweißstoff davon getrennt ist) durch den Zusatz eines angemessenen Gährungsmittels, ein gutes weinähnliches Getränk bereitet werden.

Aber am vortheilhaftesten kann das zuckerstoffhaltige Stärkwasser der Erdäpfel bey der Erzeugung des Branntweines aus dem Getreide, oder, nach meiner oben angeführten Methode, aus dem Erdäpfelmehle benutzt werden. Um aber die großen Vortheile, welche diese Benutzungsart gewähret, und die Leichtigkeit, mit welcher sie angewandt werden kann, auch jenem Theile meiner Leser faßlich darstellen zu können, welcher mit der Branntweinbrennerey nicht so genau bekannt ist, will ich hier das gewöhnliche Verfahren bey der Erzeugung des Branntweines aus dem Getreide kürzlich anführen.

Unter allen Getreidearten liefert zwar der Weitzen am meisten, und auch den beßten, Branntwein; da aber dieser nicht überall in hinreichender Menge wächst, und daher im Preise meistens hoch stehet, wird der Rocken fast allein, oder doch am häufigsten, zur Erzeugung des Branntweines verwendet; dieser, er mag ganz oder nur zum Theil, oder auch gar nicht gemalzt seyn, muß geschroten, d. i. auf einer Mühle jedoch, nicht so fein wie das gewöhnliche Mehl gemahlen werden. Das Schrot wird in einem reinen Bottiche, (Meischbütte,) Anfangs bloß mit laulichtem, alsdann aber mit immer wärmerem, Wasser fleißig gemengt und eingeteigt, hierauf mit heißem Wasser unter beständigem Umrühren allmählig zu einem Brey gemacht, und auf einige Zeit zugedeckt; nach zwey oder auch drey Stunden wird so viel kaltes, im strengen Winter aber laulichtes, Wasser, ebenfalls unter beständigem Umrühren, hinzugegossen, bis die Masse milchwarm wird, das ist, die Temperatur zwischen 28° bis 31° R. erhält. Damit aber der Meisch nicht zu langsam oder ungleichförmig in Gährung komme, setzt man ihm eine angemessene Menge Hefen zu.

Die Menge des lauwarmen, des siedenden, und des kalten Wassers, welches zur Bereitung des Meisches gebraucht werden soll, ist bisher nicht

so genau bestimmt; indessen kann man im Durchschnitte annehmen, daß ein Theil geschrotenen Rockens wenigstens zehen Mahl so viel Wasser von verschiedener Temperatur nöthig habe, um daraus einen guten Meisch zu bereiten. Wenn man nun, anstatt des gemeinen einfachen Wassers, sich des erwähnten Erdäpfel-Stärkwassers zur Bereitung des Meisches bedienen würde, so wird wohl jedermann leicht einsehen, daß ein solcher, mit Stärkwasser bereiteter, Meisch, nach vollendeter Gährung, viel, und zwar in dem Verhältnisse mehr Branntwein liefern müsse, als das dazu gebrauchte Stärkwasser schleimigen Zuckerstoff enthält.

Bey meinen oft wiederhohlten Versuchen fand ich, daß der Vortheil, welchen die Anwendung des Stärkwassers der Erdäpfel in der Branntweinbrennerey gewähret, im Durchschnitte mehr als 0,10 betrage. Ich erhielt nähmlich, bey allen diesen Versuchen, wenigstens um den zehnten, oft aber um den achten Theil mehr Branntwein von gleicher Stärke, als bey dem Einmeischen des Schrotes mit gemeinem Wasser. Dieser so beträchtliche Unterschied läßt sich auch leicht erklären, wenn man berechnet, daß, zu hundert Pfund geschrotenen Rocken, wenigstens 1000 Pfund Stärkwasser zur Bereitung des

Mei-

Meisches nöthig seyn, daß diese Quantität Wasser den schleimigen Zuckerstoff von 250 Pfund saftiger Erdäpfel, also im Durchschnitte über sieben Pfund von diesem süßen Stoffe in reinem Zustande, enthalte, und daß dieser nähere Bestandtheil der Pflanzen, unter allen übrigen, am vorzüglichsten zur Weingährung geneigt sey, und daher selbst zu der Zersetzung und Gährung der übrigen Bestandtheile nicht wenig beytrage.

Aus dem bisher Gesagten erhelet nun, daß durch die Benutzung des Stärkwassers der Erdäpfel, in der Branntweinbrennerey, wenigstens der zehnte Theil des bisher dazu verwendeten Getreides erspareт werden könne. Wie groß also die Ersparung des Getreides seyn müsse, wenn man, nebst diesem Stärkwasser, auch das Erdäpfelmehl, wie oben (Hauptst. I. Abth. I.) gelehret wurde, zur Erzeugnng des Branntweines verwenden wird, kann nun jeder leicht einsehen.

Außer dem kann das Stärkwasser auch zur Bereitung des Essigs benutzt werden; wenn es nähmlich vorher bis zur Hälfte abgedampft, der Eyweißstoff davon abgesondert, durch Gährungsmittel zur Weingährung gebracht, und nach Vollendung derselben die klare weinähnliche Flüssigkeit von ihrem Bodensatze getrennet wird, und endlich jene Substanzen hinzugesetzt werden, wel-

che die saure oder Essiggährung befördern. Der auf diese Art bereitete Erdäpfelessig ist eben so gut, wie der gewöhnliche Obstessig, noch haltbarer, als der Getreideessig, und kann um so viel stärker oder saurer gemacht werden, je mehr man das dazu angewandte Stärkwasser abdampfen läßt.

III. Abtheilung.

Von der Benutzung des serösen Zuckerstoffes, des holzigen Faserstoffes, und des Eyweißstoffes der Erdäpfel.

Der bey der Bereitung der Erdäpfelstärke mit dem holzigen Faserstoffe verbundene, aus dem letzteren durch längeres Kochen mit Wasser ausziehbare, seröse Zuckerstoff kann mit nicht unbedeutendem Vortheile auf dieselbe Art benutzt werden, wie der in der vorigen Abtheilung abgehandelte schleimige Zuckerstoff. Von dem serösen Zuckerstoffe sind zwar in den Erdäpfeln nur ,015 enthalten; aber dieser schmeckt bey weitem süßer, und enthält also vergleichungsweise noch mehr reinen Zucker, als der schleimige Zuckerstoff der Erdäpfel.

Damit aber die Menge des Wassers zur Aufnahme des serösen Zuckerstoffes nicht unnöthi-

ger

ger Weise vermehret werde, und um zugleich allen Zuckerstoff der Erdäpfel, sowohl den schleimigen, als auch den serösen, in einem mehr concentrirten Zustand zu erhalten, kann man den serösen Zuckerstoff durch das Stärkwasser selbst ausziehen lassen. Man lasse nähmlich das Stärkwasser in einem Kessel einige Zeit kochen, sondere davon, mittelst eines großen Seihelöffels, den während des Kochens geronnenen Eyweißstoff ab, gebe sodann den holzigen Faserstoff zu diesem kochenden Stärkwasser, fahre mit dem Kochen noch eine ganze Stunde fort, und scheide endlich nach dem Erkalten, den Faserstoff von dem Stärkwasser, mittelst eines Seihekorbes, ab. Auf diese Art wird das letztere concentrirt, enthält nicht nur den schleimigen, sondern auch den serösen Zuckerstoff der Erdäpfel, und kann sodann, sowohl zur Erzeugung des Branntweines, als auch zur Bereitung des Essigs, mit noch größeren Vortheilen, als in der vorigen Abtheilung angezeiget wurde, benutzt werden.

Der in diesem Falle, während des Kochens des Stärkwassers, abgesonderte Eyweißstoff liefert, so lange er frisch ist, und keine Spuren der anfangenden Fäulniß äußert, eine sehr gute Nahrung der Mastschweine, kann auch mit der heißen ätzenden Lauge des Kali oder des Na-

krons zu einer guten brauchbaren Seife verwendet werden; wenn er aber durch das allmählige Auspressen von den anhängenden Wassertheilchen, so viel als möglich ist, befreyet wird, trocknet er an der Luft zu einer schwarz glänzenden Masse (Abschnitt I. Vers. 20.), und kann sodann, zur Erzeugung des milden und ätzenden flüchtigen Laugensalzes, besonders in Salmiakfabriken, anstatt des so theueren Hirschhorns, und des so schwer und nicht immer zu erhaltenden Harns, sehr vortheilhaft benutzt werden. Der Merkwürdigkeit wegen führe ich hier an, daß es mir sogar gelungen ist, von diesem Eyweißstoffe, bey der bekannten und gewöhnlichsten Verfahrungsart, eine fast eben so gute Blutlauge zu bereiten, wie von dem Blutauszuge; und ich glaube mit nicht weniger Grunde, daß man durch mehrere Versuche es dahin bringen werde, diesen näheren Bestandtheil der Pflanzen zur Bereitung des Berlinerblaues verwenden zu können.

Die Erdäpfel enthalten zwar im Durchschnitte nicht viel über ,01 Eyweißstoff; wenn man aber bedenkt, daß in einer Stärkfabrik, wo z. B. der jährliche Verbrauch dieser Wurzeln gegen 40,000 Zentner beträgt, die allerdings beträchtliche Quantität von wenigstens 400 Zentner Eyweißstoff gesammelt, und daß dieser

im

im Grunde nützliche Bestandtheil, als ein bisher ganz unbekanntes Nebenproduct, ohne alle Kosten, und mit sehr wenig Mühe aufbewahret werden könne, so wird wohl jeder einsehen, daß es der Mühe lohnt, auf denselben seine Aufmerksamkeit zu richten, und daß es Schade ist, ihn ganz unbenutzt, wie bisher, wegzuwerfen.

Auch der holzige Faserstoff, nachdem er durch das Kochen von dem serösen Zuckerstoffe getrennet ist, kann, getrocknet, mit Vortheil als ein sehr gutes Brennmateriale benutzt werden. Die Trocknung dieses näheren Bestandtheils kann an jedem Orte bloß in der Luft Statt finden, ohne daß man dabey irgend eine Arbeit nöthig hat, außer daß er durch bloßes Ausdrücken von dem überflüssigen Wasser befreyet, die Trocknung auf diese Art befördert, und daß ihm allenfalls die Form eines Ziegels, einer Kugel u. d. gl. gegeben werden muß.

Bey dem fast allenthalben überhand nehmenden Holzmangel, und bey der großen Theuerung der übrigen Brennmaterialien, verdienet dieser holzige Faserstoff um so viel mehr Aufmerksamkeit, da die Quantität desselben in den Erdäpfeln im Durchschnitte über 0,11 beträgt, und eine Fabrik, wo (um bey dem obigen Beyspiele zu bleiben) 40,000 Zentner dieser Wurzeln zur Bereitung der

Stärke verbraucht werden, gegen 4,400 Zentner an holzigem Faserstoffe in getrocknetem Zustande liefern kann, welches, als Brennmateriale, eben so viel, als 290 Klafter Holz nach dem Wiener-Maße, beträgt; eine Quantität, welche den Verbrauch der Brennmaterialien in einer solchen Stärkfabrik, sie mag sogar mit einer Branntweinbrennerey, oder Essigsiederey verbunden seyn, weit übersteigt.

Wenn man nun bedenket, daß die Erdäpfelstärke schon bisher, wo doch die übrigen Bestandtheile der Erdäpfel noch unbenutzt geblieben sind, viel wohlfeiler, als die Weitzenstärke, zu stehen kommt; wenn man die großen Vortheile dazu rechnet, welche der in dem Stärkwasser enthaltene schleimige, und der durch dasselbe ausziehbare seröse Zuckerstoff in der Branntweinbrennerey oder Essigsiederey gewähren; ferner den nicht unbedeutenden Nutzen auch in Anschlag bringt, welchen der Eyweißstoff verschaffen kann, gleichviel ob er zur Mastung der Schweine, zur Bereitung einer Seife, oder zur Erzeugung des flüchtigen Alkali verwendet wird; und wenn man endlich erwäget, daß die in einer solchen Fabrik nöthige, ziemlich große, Quantität der bisher gewöhnlichen Brennmaterialien durch den holzigen Faserstoff gänzlich ersparet werden kann, und daß selbst die Dämpfe des kochenden Stärkwassers mittelst Röh-

ren in eine geräumige Darrstube gezogen, und durch ihre Wärme eine sehr große Quantität Erdäpfelscheiben getrocknet werden können; wenn man dieses alles berechnet, so wird wohl Niemand zweifeln, daß die Erdäpfelstärke, nach meiner hier angegebenen Bereitungsart bey der Benützung der übrigen erwähnten näheren Bestandtheile der Erdäpfel, wenigstens noch um zwey Drittheile wohlfeiler zu stehen kommen müsse, als sie bisher im Preise gestanden ist, und daß sie alsdann nicht nur von den Künstlern und anderen Gewerbsleuten anstatt der Weitzenstärke, sondern auch von allen Menschen als ein angenehmes Nahrungsmittel benutzt werden könne, wenn sie nähmlich, mit dem Rocken- oder minder weißen Weitzenmehle gemengt, zum Brotbacken verwendet wird *).

IV.

*) Das Rockenmehl, wozu man den dritten Theil Erdäpfelstärke mengt, liefert ein weißes, sehr angenehmes Brot, welches sich von dem Weitzenbrote kaum unterscheiden läßt; und das Mehl desjenigen Weitzens, welcher, wegen seiner verhältnißmäßig größeren Menge Leims, zu der geringsten Art gerechnet wird, kann durch einen Zusatz von Erdäpfelstärke so verbessert werden, daß es dem schönsten Weitzenmehle in keiner Beziehung nachstehet.

IV. Abschnitt.

Vergleichung der Erdäpfel mit dem Getreide, in Beziehung auf die Vortheile, welche jene der menschlichen Gesellschaft überhaupt, und dem Landwirthe insbesondere, gewähren können; Beweise, daß durch den vermehrten Anbau der Erdäpfel die Cultur des Getreides gewinnen müsse.

Nachdem in den bisherigen Abschnitten durch unläugbare Thatsachen, und durch leicht nachzuahmende Versuche, erwiesen wurde, daß die Erdäpfel ein eben so gutes und gesundes Nahrungsmittel sind, wie das Getreide (Abschn. II.); daß sie getrocknet, und in diesem Zustande ohne Nachtheil, und ohne von ihren ernährenden Eigenschaften etwas zu verlieren, durch mehrere Jahre aufbewahret werden können (Abschn. III. Hauptst. I.); daß das Erdäpfelmehl nicht nur zur Erzeugung des Branntweines, sondern auch als ein gutes Nahrungsmittel für Menschen und Hausthiere sehr vortheilhaft benutzt, dadurch die Viehzucht verbessert und erweitert, und sogar einer Hungersnoth vorgebeugt werden kann (Abschn. III. Hauptst. II. Abth. I. II. III. IV.); daß die Erdäpfelstärke eben so brauchbar, wie die Weitzenstärke, und durch die Benutzung der übrigen näheren Bestandtheile

der Erdäpfel um zwey Drittheile wohlfeiler, als bisher, bereitet werden, und alsdann nicht nur als ein Kunstproduct von den verschiedenen Gewerbsleuten und Künstlern anstatt der Weitzenstärke, sondern auch selbst als ein sehr wohlfeiles und sehr angenehmes Nahrungsmittel gebraucht werden kann: nachdem also dargethan wurde, daß die Erdäpfel, in Rücksicht ihrer Brauchbarkeit, dem Getreide in keinem Betrachte nachstehen, so bleibet noch die Beantwortung der äußerst wichtigen Frage übrig, welches von beyden, die Erdäpfel nähmlich, oder das Getreide, der menschlichen Gesellschaft überhaupt, und den Landwirthen insbesondere, mehr Nutzen verschaffen könne, und welche von beyden Fruchtarten daher mehr oder weniger angebauet zu werden verdiene.

Dem übereinstimmenden Urtheile aller Oekonomen zu Folge können auf einem bestimmten Stücke Landes, worauf gewöhnlich ein Metzen Getreide ausgesäet wird, vier Mahl so viel Erdäpfel, oder auch nur die Keime oder so genannten Augen von vier Metzen dieser Wurzeln, angebauet werden, und der Ertrag der letzteren ist, ein Jahr in das andere gerechnet, wenigstens zwölffach, das heißt, jeder angebaute Metzen, oder auch nur die angebauten Augen von einem jeden Metzen, liefern bey der Ernte wenigstens zwölf Metzen

Erdäpfel. Nach der Behauptung einiger ebenfalls glaubwürdigen Oekonomen hingegen, soll man sogar auf einer bestimmten Fläche beynahe fünf Mahl so viel Erdäpfel, als Getreide, anbauen können, und jeder Metzen Erdäpfel soll, in einem Durchschnitte von zehn Jahren, vierzehn Metzen jährlich liefern.

Nach der geringsten und allgemeinsten Angabe, wäre also der Ertrag einer Fläche, worauf ein Metzen Getreide angebauet wird, 48 Metzen Erdäpfel. Rechnet man von dieser Quantität den wässerigen Bestandtheil weg, welchen diese Wurzeln bey ihrer Trocknung verlieren, (Absch. II. Vers. 1.) (denn nur im trockenen Zustande kann man die Erdäpfel mit dem Getreide vergleichen) so wäre der Ertrag einer solchen Fläche gegen 17 Metzen getrockneter Erdäpfel, also beynahe drey Mahl größer als bey dem Getreide, dessen Ertrag im Durchschnitte nie über sechs Metzen ausmacht. Dieses Verhältniß zwischen den Erdäpfeln, und dem Getreide, findet nicht nur in Beziehung auf das Maß, sondern auch auf das Gewicht Statt.

Nach dieser keinem Zweifel unterworfenen Voraussetzung wird wohl jedermann leicht einsehen, daß der Boden bey dem Anbaue der Erdäpfel in jedem Betrachte viel vortheilhafter, und sowohl für den Eigenthümer, als auch für die

ganze menschliche Gesellschaft, beynahe drey Mahl besser benutzt werden könne, als bey dem Anbaue des Getreides. Wenn man nun über dieß erwägt, was die einstimmige Erfahrung aller beobachtenden Oekonomen ebenfalls bestätiget, daß nähmlich die Erdäpfel fast auf einem jeden Boden, selbst auf jenem, wo der Hafer kaum, und nur schlecht, gedeihet, gut fortkommen; daß ein Boden, welcher gleichsam verwildert, und daher zum Getreidebaue noch gar nicht zubereitet ist, durch den öfteren Anbau der Erdäpfel verbessert, und nach einigen Jahren zu einem guten Getreidefelde geeignet wird; daß ferner zum Wachsthume der Erdäpfel sehr wenig Dünger nöthig, und daß überhaupt die Cultur der Erdäpfel mit wenig Kosten und Mühe verbunden sey; wenn man dieses alles genau erwägt, so glaube ich, daß kein Mensch, seine ökonomischen Kenntnisse mögen noch so beschränkt seyn, es bezweifeln werde, daß die Erdäpfel unter allen uns bekannten, in Europa wachsenden, Pflanzen, selbst das Getreide nicht ausgenommen, für die menschliche Gesellschaft am nützlichsten sind.

So groß indessen der Nutzen beym Anbaue der Erdäpfel im Vergleich mit dem Getreide ist,

so bin ich dennoch weit entfernet, anzurathen, daß man durch die Beförderung des ersteren die Cultur des Getreides vernachlässigen soll; denn außer dem, daß die Menschen seit Jahrtausenden an dieses Nahrungsmittel gewöhnet sind, und daß die Speisen von dem Getreide, und besonders von dem Weitzenmehle, sowohl für das Auge, als auch für den Geschmack, weit angenehmer sind, als jene aus dem Erdäpfelmehle; außer dem, daß das Getreide, so wie es aufbewahret wird, auch zum Anbaue geeignet ist, da hingegen die Erdäpfel, sobald sie einmahl getrocknet sind, nach vielen von mir angestellten Versuchen, zum Keimen unfähig werden; außer diesem allen ist ja das Getreide, selbst bey der Benutzung des Erdäpfelmehles, zum Brote, zu Mehlspeisen, und selbst zur Erzeugung des Branntweines aus den oben (Abschnitt III., Hauptstück II., Abtheilung I. II.) angeführten Gründen absolut nothwendig.

Alles, was ich durch diese meine Versuche und Entdeckungen zu erreichen so sehnlichst wünsche, und was auch, nach meiner Einsicht, das Wohl der Menschheit, und jedes einzelnen Landwirthes, am sichersten befördern könnte, beruhet darauf, daß man in Zukunft die Cultur der Erdäpfel nur in so weit vermehre, damit das Getrei-

de,

de, welches bisher zur Erzeugung des Brannt-weines, und zur Bereitung der Stärke jährlich verwendet wird, durch den Gebrauch der Erdäpfel ganz, oder doch größten Theils, ersparet, daß die Viehzucht erleichtert, und, ohne dazu so ausgedehnte Weiden nöhig zu haben, vermehrt werde, und daß endlich die Menschen so wohl, als ihre unentbehrlichen Hausthiere, bey einem eintretenden Mißwachse vor einer Hungersnoth gesichert werden können. Und alle diese kaum zu berechnenden großen Vortheile können durch die Erdäpfel leicht erlangt werden, ohne daß man nöthig hat, die Cultur des Getreides zu schmälern, viel weniger zu vernachläſſigen, weil man

1^tens Zur Gewinnung einer bestimmten Menge getrockneter Erdäpfel um zwey Drittheile weniger Boden, als zur Gewinnung derselben Menge Getreides, nöthig hat.

2^tens. Kann jener Boden zum Anbaue der Erdäpfel verwendet werden, worauf das Getreide schlecht, oder nur mit geringen Vortheilen gedeihet.

3^tens. Da die Erdäpfel weit mehr Nahrungsstoff enthalten, als alle bisher bekannten Futterkräuter, so kann man zum Anbaue der ersteren einen Theil der nun entbehrlich werdenden

Wie-

Wiesen, oder, noch besser, der bisher zu sehr ausgedehnten Viehweiden, verwenden.

4tens. Und da endlich durch die Vermehrung der Erdäpfel auch die Viehzucht um vieles vermehret, ja sogar verdoppelt werden kann, so erhält der Landwirth dadurch auch mehr Dünger für seine Getreidefelder, und diese können auf solche Art an innerer Güte viel mehr gewinnen, als sie etwa an Ausdehnung verlieren, weil es, wie bekannt, bey dem Getreidebaue nicht so sehr auf die Ausdehnung, sondern vielmehr auf die Verbesserung des Bodens durch guten und hinlänglichen Dünger ankommt.

Aus diesem allen erhellet nun, daß der vermehrte Anbau der Erdäpfel die oben erwähnten großen Vortheile gewähren kann, ohne daß die Cultur des Getreides darunter leiden darf; ja die letztere kann sogar dadurch beträchtlich gewinnen, wenn man nur dasjenige, was hier gesagt wurde, beherziget, und bey der Anwendung desselben mit Uiberlegung zu Werke gehet.

Zum Schlusse dieser Abhandlung hätte ich auch die Benutzung des Krautes der Erdäpfel, und noch einige andere Benutzungsarten dieser Wurzeln anführen können; allein da die letzteren in verschiedenen Zeitschriften, und besonders in Krü-

nitzens

nitzens Encyclopädie, bereits enthalten sind, so begnüge ich mich bloß mit der Mittheilung meiner eigenen, bisher noch unbekannten, Versuche und Entdeckungen.

Sollte ich so glücklich seyn, durch dieses kleine Werkchen meinen Zweck, der Menschheit zu nützen, nur in etwas erreicht zu haben, so werde ich mich dadurch am meisten belohnet fühlen.

Ende der ersten Abhandlung.

Zweyte Abhandlung.

Von

den chymischen Eigenschaften und der zweckmässigeren Benutzung der Bestandtheile des Getreides.

Von

J. N. Jaßnüger,

der Arzneykunde Doctor, und Professor der Chymie an der k. k. Theresianischen Ritterakademie.

Vorbericht.

Von der Nützlichkeit, oder vielmehr von dem Bedürfnisse, einer chymischen Analysis der Nahrungsmittel in diätetischer Beziehung überzeugt, faßte ich schon vor ungefähr neun Jahren den Entschluß, alle dahin gehörigen bekannten Körper aus dem Pflanzen- und Thierreiche zu untersuchen, ob ich gleich voraussah, daß die Ausführung eines solchen Unternehmens wenigstens die Hälfte eines Menschenalters erfordert.

Ich fing meine Untersuchungen mit den Getreidearten an, weil diese von jeher als die gemeinsten Nahrungsmittel der Menschen und der nützlichsten Hausthiere bekannt waren. Schon nach den ersten Versuchen fand ich, daß eine genaue Analyse des Getreides auch in technischer und ökonomischer Rücksicht von großem Nutzen wäre; allein, theils war meine Absicht damahls, wie gesagt, die Nahrungsmittel bloß in diätetischer Hinsicht zu untersuchen, theils hielten mich

mei-

meine Berufsgeschäfte ab, diese Gränzlinie zu überschreiten. Nur bey dem Weitzen wurde ich schon damahls durch einen besonderen Zufall veranlaßt, von meinem Vorsatze abzuweichen.

Erst seit dem ich den Entschluß gefaßt habe, meine Versuche über die chymischen Bestandtheile und die zweckmäßigste Benutzung der Erdäpfel bekannt zu machen, erst alsdann entschied ich mich, die Getreidearten auch in technischer und ökonomischer Beziehung wiederhohlt zu untersuchen, theils weil dieselben zu einigen Benutzungsarten der Erdäpfel unentbehrlich sind, theils auch, um den Vergleich zwischen dem inneren Werthe dieser beyden Nahrungsmittel mit mehr Genauigkeit anstellen zu können.

Damit nun meine Leser dasjenige, was ich in der vorigen Abhandlung von den Eigenschaften einiger Bestandtheile des Getreides vorausschicken mußte, selbst beurtheilen können, vorzüglich aber, weil ich bey diesen wiederhohlten Versuchen, zu so manchen Resultaten geleitet wurde, wodurch eine Ersparung an Getreide bewirket werden kann, und worauf vielleicht sogar einige politische Gesetze gegründet werden dürften, theile ich diese Versuche in einer besonderen Abhandlung mit, ob sie gleich gewisser Maßen als eine Fortsetzung der vorigen angesehen werden kann.

Ein-

Einleitung.

Der allgemeine Ausdruck Getreide (frumentum) hat das Schicksal der meisten allgemeinen Benennungen, daß man ihn bald in einer weiteren, bald in einer engeren Bedeutung gebraucht, bald mehrere, bald wenigere Arten einer Gattung damit bezeichnet. Am gewöhnlichsten verstehet man unter dem Worte Getreide, jene Samen grasartiger Pflanzen, welche am häufigsten zum Brote, oder zu Mehlspeisen verwendet werden. Gewächsarten, welche unter dieser Bedeutung des Wortes verstanden werden können, sind auch die Gegenstände dieser Abhandlung.

Diese Getreidearten, besonders der Weitzen, sind zwar durchgehends von einigen geschickten Scheidekünstlern schon chymisch untersucht worden; allein die Versuche dieser Männer sind entweder nur auf trockenem Wege, durch die trockne Destillation nähmlich, gemacht worden, welche bloß über die entfernten, keineswegs aber über die näheren Bestandtheile des Getreides einigen Aufschluß

schluß geben kann; da doch die Kenntniß der letztern, der näheren Bestandtheile nähmlich, dem Scheidekünstler in jeder, und besonders in technischer Rücksicht höchst wichtig und nothwendig ist. Oder es sind diese Versuche zwar auf naßem Wege, jedoch nie mit dem Samen selbst, sondern nur mit dem Mehle des Getreides, angestellet worden, wo man keineswegs überzeugt seyn kann, ob das bestimmte Getreide, woraus dieses Mehl bereitet wurde, rein, und nicht mit dem Samen anderer Pflanzen, oder wenigstens anderer Getreidearten vermengt war; was sehr oft der Fall ist, und allenfalls dem Müller und Bäcker, aber nicht dem genauen Scheidekünstler, gleichgültig seyn darf. Eben so hat man bey der Analyse des bloßen Mehles auf die natürlichen Bedeckungen, nähmlich, auf die Bälge, Hülsen, oder Kleyen des Getreides, bisher gar keine Rücksicht genommen, da doch diese zu den näheren Bestandtheilen der Samen ebenfalls gehören, und zur Bestimmung des inneren Werthes einer jeden Getreideart von der größten Wichtigkeit sind. Auch hat man bisher gar keine Rücksicht darauf genommen, daß, während des Mahlens des Getreides, ein beträchtlicher Theil der Bälge mit dem eigentlichen Mehle, und bey der Analyse des letzteren mit der Stärke vermengt werde, wodurch dieselbe unrein, und ihr absolu-

tes

tes Gewicht vermehret wird, während daß auf der andern Seite ein Theil des Mehles mit den Kleyen verbunden bleibt.

Außer diesen hier angeführten Mängeln, welche bey der Zerlegung des Mehles Statt finden, und die Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der bekannten näheren Bestandtheile zweifelhaft machen, fand ich, daß man bisher nicht einmahl alle näheren Bestandtheile des Getreides ausfindig gemacht, und bey der Zerlegung des Mehles anzuführen vergessen habe, ob dasselbe vom Sommer- oder Wintergetreide bereitet wurde, dann in welchem Jahre, und auf welchem Boden das Getreide gewachsen ist: was doch, wie die Folge lehren wird, dem Scheidekünstler eben so wenig, als dem Oekonomen, unwichtig seyn kann.

Um allen diesen Mängeln vorzubeugen, um nähmlich nicht nur alle näheren Bestandtheile, sondern auch das quantitative Verhältniß derselben bey jeder Getreideart insbesondere bestimmen zu können, wich ich daher bey meinen Versuchen von der bisher üblichen Methode in so fern ab, daß ich nicht das Mehl, sondern den Samen des Getreides selbst, untersuchte. Der Erfolg rechtfertigte diese Abweichung, und entsprach meiner Erwartung vollkommen.

Die Versuche mit dem Getreide machte ich,

wenn

wenn es anders möglich war, auf eine zweyfache Weise; nach der ersteren wurde eine bestimmte Menge trocknen Getreides bloß zerdrückt, doch ohne sie zu zermalmen, viel weniger ein feines Mehl daraus zu machen; nach der anderen Weise hingegen wurde das Getreide zuerst in kaltem Wasser so lange eingeweicht, bis sich jeder Same zwischen den Fingern zerdrücken ließ; alsdann wurde er erst zermalmet und analysiret. In beyden Fällen also wurden die Hülsen der Samen eben so, wie die übrigen Bestandtheile, untersucht.

Bey der zweytenUntersuchungsart, bey demEinweichen des Getreides nähmlich, da dieses mehrere Tage bis zu seiner Vollendung nöthig hat, geschiehet es nicht selten, besonders in warmen Sommertagen, daß die eingeweichte Masse zu gähren anfängt. Dieser Zustand verräth sich, sobald auf der Oberfläche des Wassers mehrere Luftblasen entstehen, die bey ihremZerplatzen einen sehr üblen Geruch verbreiten; man kann eine solche anfangende Gährung dadurch verhindern, oder im Falle, daß sie schon entstanden ist, unterdrücken, wenn das Weichwasser mit frischem Brunnenwasser, täglich wenigstens ein Mahl, gewechselt wird. Indessen hat diese Gährung keinen merklichen Einfluß auf die Eigenschaften, noch auf das Verhältniß der Bestandtheile; und die Stärkmacher, (Stärkfabrikanten) welche

bey Bereitung der Stärke, den Weitzen ebenfalls einweichen, wechseln das Weichwasser gar nicht, und mehrere derselben behaupten sogar, daß durch diese Gährung das Stärkmehl sich leichter von dem Leime, und dieser von den Bälgen, trennen lasse.

Der Same einer jeden Getreideart wurde vor der Untersuchung von allen fremden Körpern, selbst von dem Same anderer Getreidearten, befreyet. Um aber auch erfahren zu können, ob in einer bestimmten Getreideart dieselben Bestandtheile, und in dem nähmlichen Verhältnisse, stets enthalten sind, wiederhohlte ich die Versuche mit derselben Getreideart, welche jedoch auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist, wozu mir die Jahre 1802 und 1803 die beßte Gelegenheit darbothen, indem es nähmlich im ersteren Jahre, wie bekannt, zu wenig, oder fast gar nicht, in dem letzteren hingegen gar zu viel, regnete.

Noch muß ich hier erinnern, daß ich bey der Untersuchung des Getreides zwar eben so, wie bey den Erdäpfeln (Abhandl. I. Einleitung), Anfangs bloß die Eigenschaften und die Anzahl der verschiedenen näheren Bestandtheile, und dann erst, bey einer bestimmten Menge des Getreides, das quantitative Verhältniß derselben, zu erforschen bemühet war; allein da die Beschreibung der vielfältigen Versuche, welche ich in der ersteren Absicht an-

 stellen

stellen mußte, für jenen Theil meiner Leser, der sich nicht ausschließend mit der Chymie beschäftiget, zu weitläuftig wäre, so führe ich in dieser Abhandlung nur diejenigen Versuche an, welche ich in Beziehung auf das quantitative Verhältniß der Bestandtheile, oder auch in technischer Rücksicht anstellte; und anstatt der Beschreibung der übrigen Versuche erwähne ich nur der Beobachtungen, welche ich bey denselben zu machen Gelegenheit hatte, und die meines Erachtens in chymischer, technologischer, oder auch ökonomischer Rücksicht bemerkt zu werden verdienen.

Erster Abschnitt.

Von dem Weitzen.

Der Weitzen (semen tritici) ist eine der bekanntesten Getreidearten, welche von jeher wegen ihrer großen Nahrhaftigkeit, der schönen weißen Farbe ihres Mehles, und des angenehmen Geschmackes der daraus bereiteten Speisen, allen übrigen Getreidearten vorgezogen wurde. J. B. Beccaria, Professor der Chymie zu Bologna, war der erste, welcher den Weitzen genauer untersuchte; er war es, der die vorzüglichsten näheren Bestandtheile dieser Getreideart entdeckte, und fast alle

Schei-

Scheidekünstler *), die ihm gefolgt sind, scheinen seine Versuche entweder auf Treu und Glauben in ihren Werken aufgenommen, oder doch ihm bloß nachgeahmet zu haben. Da aber dieser verdienstvolle Scheidekünstler nicht mit dem Samen, sondern mit dem Mehle des Weitzens seine Versuche anstellte, so war es natürlich, daß er weder alle näheren Bestandtheile finden, noch das Verhältniß derselben genau angeben konnte. Indessen hat Beccaria schon dargethan, daß der Weitzen nicht nur Stärkmehl, sondern auch einen auflöslichen Schleim, und einen Leim enthalte, welcher dem

*) Beccaria in den Comment. bonon. T. I. P. I. S. 122; Kesselmayer diss. de quorundam vegetabilium principio nutriente, Argentor. 1759. 8.; Parmentier, recherches sur les vegetaux nourrissans, qui dans le tems de disette peuvent remplacer les alimens ordinaires, à Paris 1781. 8. Rouelle Erfahrungen über die Milch, den Milchzucker, das Mehl und andere vegetabilische Substanzen. In dem Journ. de Medecine 1771. S. 256. ff. übersetzt in Crells Beyträgen zu den chymischen Annalen, B. I. St. III. S. 77.; Rouelle Beobachtungen über die grün färbende Substanz in den Pflanzen, und über die kleisterartige vegetabilisch-thierische Materie in denselben, in Crells Beyträgen zu den chymischen Annalen B. I. St. III. S. 87. ff. Von Bochaut über den Ursprung und Beschaffenheit des thierischen Stoffes; aus den Mem. de l' acad. de Bruxelles, übersetzt in Crells chymischen Annalen 1785. B. II. S. 522.; Sage, analyse et concord. des trois regnes, Vol. I. S. 232.

thierischen Leime ähnlich ist. Von dem in dem Weitzen enthaltenen Eyweiß- und dem in der Folge vorkommenden Keimstoffe hingegen fand ich weder bey ihm, noch bey den späteren Scheidekünstlern, eine Erwähnung. Wahrscheinlich ist die Gerinnung des Eyweißstoffes während des Kochens des Stärkwassers (worin dieser nähere Bestandtheil nebst dem Zuckerstoffe enthalten ist) der Aufmerksamkeit dieser Männer entgangen, wodurch sie, das Daseyn dieses Bestandtheiles nicht ahndend, das Extract, welches nach dem Abdampfen dieses Wassers zurückbleibt, mit der allgemeinen Benennung auflöslichen Schleim, oder Extractivstoff, zu bezeichnen veranlaßt wurden; noch weniger konnten sie den Keimstoff in dem Weitzen entdecken, da dieser in dem Mehle gar nicht wahrgenommen werden kann.

Zu den ersten Versuchen, welche ich mit dieser Getreideart anstellte, nahm ich den beßten Winterweitzen, triticum hybernum Linn. welcher 1795 auf einem gut gedüngten, größten Theils aus Thon, mit wenig Sand, und noch weniger Kalkerde bestehenden, Boden gewachsen war. Von diesem Weitzen, nachdem er, wie oben gesagt wurde, gehörig gereiniget war, nahm ich 25 Loth, d. i. 6000 Gran, und ließ ihn, mittelst eines schweren Gewichtes, zerdrücken, jedoch ohne

ihn

ihn zu zerreiben. Eine eben so große Quantität ganzer Samen ließ ich mit kaltem Wasser in einem irdenen Gefäße einweichen.

I. Kapitel.

Versuche mit dem zerdrückten Weitzen.

1) Aus dem zerdrückten Weitzen machte ich mit frischem reinen Brunnenwasser einen Teig, und knetete denselben in einem sehr feinen, enge gewebten Drahtsiebe (welcher in einem größeren glasurten Gefäße stand) unter beständigem Zugießen eines ebenfalls reinen Brunnenwassers so lange, bis dasselbe von der in dem Siebe gekneteten Substanz nicht mehr weiß gefärbt wurde. Das durch das Sieb gelaufene, weiß gefärbte Wasser stellte ich an einen ruhigen Ort, damit es sich setzte.

2) Die in dem Siebe zurückgebliebene Substanz, nachdem sie eine Stunde in frischem Wasser geweicht wurde, wusch ich von neuem; das Wasser wurde davon nicht mehr weiß gefärbt, wohl aber etwas schleimig, und, während dieses wiederhohlten Waschens, sonderten sich die Hülsen der Samen allmählig ab, und ließen endlich eine zähe, contractile, weißgraue, weder im warmen noch im kalten Wasser auflösbare, Materie zurück, die an der Luft zu einer hornartigen Masse

se austrocknete, und der Leim des Weitzens war. Das absolute Gewicht dieses näheren Bestandtheiles in trocknem Zustande betrug $1\frac{3}{4}$ Loth.

3) Die Hülsen des Weitzens (Vers. 2.) ließ ich, für sich allein, abermahls durch drey Stunden in frischem Wasser weichen, und alsdann waschen; da aber das Waschwasser keine merkliche Veränderung erlitten hatte, ließ ich sie mit demselben durch zwey Stunden kochen, dann auspressen, und trocknen, in welchem Zustande ihr Gewicht $4\frac{1}{4}$ Loth 10 Gran betrug.

4) Der Absud der gekochten Hülsen (Vers. 3.) war ziemlich schleimig, hatte eine aschgraue Farbe, und einen kaum merklich süßlichen Geschmack, und ließ, nach dem Abdampfen im Wasserbade, ein Extract zurück, welches einen schwachen Brotgeruch verbreitete, eine dunkelbraune Farbe und den Geschmack des Absudes selbst hatte.

5) Die durch öfteres Waschen, dann durch das Kochen, von allen im Wasser auflösbaren Bestandtheilen befreyeten und getrockneten Hülsen, lieferten bey der trocknen Destillation alle Bestandtheile des gewöhnlichen Holzes, und verhielten sich ganz so, wie der Faserstoff der Erdäpfel.

6) Das zum Waschen des Teiges (Vers. 1.) angewandte, und dadurch weiß gefärbte, Wasser hatte, nachdem es 12 Stunden ruhig gestanden

war,

war, einen weißen Bodensatz, welcher die allgemein bekannte Weitzenstärke war.

7) Das von seinem Bodensatze, von der Stärke nähmlich, abgeleerte Stärkwasser war trübe, sehr schleimig, hatte einen etwas süßlichen Geschmack und einen, dem Weitzenmehle ähnlichen Geruch. Als ich dieses Stärkwasser der Siedhitze aussetzte, bemerkte ich darin eine Gerinnung, welche bey fortgesetztem Kochen immer merklicher wurde. Um diese geronnene Substanz für sich allein zu untersuchen, seihete ich das durch vier Stunden gekochte Stärkwasser, durch ein gewöhnliches Seihetuch, und sonderte auf diese Art die geronnene Substanz davon ab. Da ich aber bey wiederhohltem Kochen in dem Stärkwasser abermahls etwas von derselben geronnenen Substanz wahrnahm, wiederhohlte ich das Durchseihen desselben öfters, und das so lange, bis die abgedampfte Flüssigkeit schon anfing, eine merklich dickere Consistenz zu erhalten. Auf diese Weise war ich im Stande, die ganze Menge der in dem Stärkwasser enthalten gewesenen gerinnbaren Substanz zu sammeln; diese suchte ich durch gelindes Ausdrücken von dem größten Theile ihrer Feuchtigkeit zu befreyen, und ließ sie sodann an der Luft trocknen.

8) Nach dem letzten Durchseihen des Stärk-

wassers,

wassers ließ ich dasselbe in einem Wasserbade so lange abdampfen, bis das zurückgebliebene Extract gänzlich trocken war. Dieses Extract hatte eine gelbbraune Farbe, einen brotähnlichen Geruch, einen süßlichen, aber faden, Geschmack, und zog die Feuchtigkeiten aus der Luft, obgleich ziemlich langsam, an sich.

9) Da die Oberfläche der Stärke nach der Ableerung des Stärkwassers (Vers. 6. 7.) noch sehr schleimig war, goß ich auf dieselbe frisches Brunnenwasser, wechselte dieses täglich zwey Mahl, bis die Stärke vollkommen rein war, welches erst am 6. Tage erfolgte, und ließ sie dann trocknen, wo ihr Gewicht 15¼ Loth 47 Gran betragen hatte.

10) Dieses Waschwasser (Vers. 9.), so wie jenes, worin die Hülsen von dem Leime abgewaschen wurden (Vers. 2.), lieferte ebenfalls, durch das Kochen, die geronnene Substanz, und durch das Abdampfen ein eben solches Extract, wie das Stärkwasser (Vers. 7. 8.), jedoch in geringerer Menge. Das Gewicht des geronnenen Stoffes, so wohl von jenem des Stärkwassers, als auch von dem, welchen das erwähnte Waschwasser lieferte, betrug in trocknem Zustande ¼ Loth 44 Gran. Das Gewicht des Extractes aller dieser Wasser hingegen, mit Inbegriff

des=

desjenigen Extractes, welches ich (Vers. 4.) von dem Absude der Hülsen erhielt, und welches von dem ersteren in keiner Beziehung verschieden war, betrug zusammen 3 Loth 19 Gran.

11) Die geronnene Substanz (Vers. 7. 10.) lieferte bey der trockenen Destillation alle Producte des Eyweißstoffes der Erdäpfel (Abhand. I. Abschnitt I. Vers. 21.); daher nenne ich diese Substanz den Eyweißstoff des Weitzens. Das Extract hingegen, welches nach dem Abdampfen der Stärk- und Abwaschwasser zurückblieb, verhielt sich bey der trocknen Destillation, wie der schleimige Zuckerstoff der Erdäpfel (a. d. a. O. Vers. 17.), daher es auch unter diesem Nahmen bereits bekannt ist.

Auf diese Art erhielt ich von 25 Loth zerdrückten Weitzen

Hülsen, Vers. 3. . . .	4¼ L.	10 Gr.
Stärke, Vers. 9. . . .	15¼ —	47 —
Eyweißstoff, Vers. 10. . . .	¼ —	44 —
Schleimigen Zuckerstoff, Vers. 10.	3 —	19 —
Leim, Vers. 2.	1¾ —	— —
Zusammen	25 —	—

II. Kapitel.

Versuche mit dem geweichten Weitzen.

1) Die gereinigten 25 Loth Weitzen gab ich

ich in ein thonenes gut glasurtes Gefäß, gab darauf beyläufig zwey Mahl so viel frisches Brunnenwasser, und, damit keine Gährung erfolgte, wechselte ich dieses Wasser täglich zwey Mahl, und ließ diese Masse an einem kühlen Orte stehen. Schon nach einigen Tagen bemerkte ich, daß die Samen am Umfange zunahmen, allmählig weicher wurden, und am 9ten Tage so weich waren, daß sie zwischen den Fingern zerdrückt werden konnten. Da die äußere Fläche dieser Samen um diese Zeit etwas schleimig anzufühlen war, wusch ich sie in frischem Wasser so lange, bis ich keine Spur von diesem Schleime mehr fühlen konnte. Als ich den erweichten Weitzen wog, fand ich, daß er über zwey Mahl so schwer war, als im trocknen Zustande; daß er also mehr, als sein eigenes Gewicht betrug, von dem Wasser eingesogen hatte.

2) Diesen erweichten Weitzen ließ ich zwischen zwey Walzen zerquetschen, und alsdann in demselben feinen Drahtsiebe, und auch auf dieselbe Art, wie im vorigen Kapitel (Vers. 1.), unter beständigem Zugießen eines frischen Brunnenwassers, kneten und auswaschen.

3) Die in dem Siebe zurückgebliebene Masse bestand aber nicht bloß, wie ich im ersten Kapitel anführte, aus dem Leime und den Hülsen,

sondern

sondern sowohl mit dem ersteren, und vorzüglich mit den letzteren, fand ich weiße, regelmäßig gebildete, längliche, zusammengedrückt kegelförmige Körperchen verbunden, welche ich bey den vorigen Versuchen, wenigstens in dieser Form, nicht bemerkte. Als ich die Verbindung dieser Körperchen näher untersuchte, fand ich, daß sie an der, dem Einschnitte oder der Furche des Samens entgegengesetzten, inneren Fläche der Hülsen mittelst einer eigenen Haut an jenem Ende befestiget sind, wo, im trocknen Zustande des Samens, äußerlich der Eindruck zu sehen ist.

4) Diese weißen Körperchen (Vers. 3.) sind weder im kalten, noch im warmen Wasser, noch im Weingeiste auflösbar; ihr Geschmack ist jenem der frischen, erst reif gewordenen, süßen Mandeln gleich, und als ich eine größere Anzahl derselben auslösete, und auf feinem weißen Papiere zerdrückte, ließen sie auf demselben einen Oehlfleck zurück, welcher durch die Wärme nicht verging.

5) Da ich nun diese Körperchen, wegen der erwähnten Eigenschaften, als einen besonderen näheren Bestandtheil des Weitzens betrachten mußte; und da es äußerst mühsam, und beynahe unmöglich ist, alle diese Körperchen von den Hülsen zu trennen, um sie für sich allein darzustellen, so

ver-

verfuhr ich, um das quantitative Verhältniß derselben dessen ungeachtet genau bestimmen zu können, folgender Maßen: ich ließ eine beträchtliche Anzahl dieser Körperchen von den Hülsen auslösen, und bey einer sehr gelinden Wärme trocknen, und fand sodann, daß 100 derselben im Durchschnitte einen Gran wogen; da nun zwey Samenkörner des beßten Weitzens ebenfalls einen Gran betragen, so war es leicht zu bestimmen, daß in 100 Theilen Weitzen im Durchschnitte zwey Theile von diesem nähern Bestandtheile enthalten sind.

6) Um mich von der Bestimmung dieser so regelmäßig geformten, und in einer eigenen Bedeckung eingeschlossenen, Körperchen näher zu unterrichten, ließ ich eine unbestimmte Menge Weitzensamen bloß anfeuchten, und auf die Art, wie man bey dem Malzen des Getreides verfährt, über einander legen, damit sie zu keimen anfingen. Sobald diese Veränderung erfolgte, und merklich wurde, ließ ich den zu keimen angefangenen Weitzen in einer angemessenen Menge Wassers einweichen; Anfangs schien das Keimen dadurch befördert zu werden, aber bald wurde es unterdrückt, und dieser Weitzen war schon am achten Tage so erweicht, daß er zwischen den Fingern zerdrückt werden konnte. Als ich nun diesen Weitzen

zen näher untersuchte, fand ich, daß eben die (in Vers. 3. 4.) beschriebenen Körperchen viel größer geworden waren, als sie sonst zu seyn pflegen; daß der Keim von denselben seinen Anfang genommen, und bloß denselben seine Entstehung zu verdanken hatte. Diese Beobachtung, besonders da ich sie durchgehends bestätiget fand, veranlaßte mich, diese, wegen ihrer Eigenschaften, (Vers. 4.) von allen übrigen bereits bekannten näheren Bestandtheilen des Weitzens, verschiedenen Körperchen, mit dem Nahmen Keimstoff zu bezeichnen.

Alle übrigen Versuche, welche ich mit dem geweichten Weitzen zur Erforschung der verschiedenen näheren Bestandtheile, und des quantitativen Verhältnisses derselben, machte, waren von jenen nicht verschieden, welche ich mit dem zerdrückten Weitzen anstellte, und in dem ersten Kapitel dieses Abschnittes beschrieben habe; auch der Erfolg war derselbe, außer daß sich die Stärke, der Eyweiß- und der Zuckerstoff von der gekneteten Substanz, und die Hülsen von dem Leime, viel leichter trennen ließen, und daß das quantitative Verhältniß der Bestandtheile folgendes war:

Hülsen . . .	3 2/4 Loth	56	Gran.
Keimstoff . .	2/4 —	—	—
Stärke . . .	15 2/4 —	14	—
Eyweißstoff . .	1/4 —	44	—
Schleimiger Zuckerstoff	3 = —	6	—
Leim . . .	1 3/4 —	—	—
zusammen	25 = —	—	—

III. Kapitel.

Von der Verschiedenheit des quantitativen Verhältnisses der näheren Bestandtheile des Weitzens, welcher auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist.

1) Der Weitzen, welcher im Jahre 1795 auf einem sandigen, mit vielem Thone und wenigem Kalke vermengten, jedoch gut gedüngten, Boden ziemlich reichhaltig gedeihete, enthielt

Hülsen . . .	3 2/4 Loth	18	Gran.
Keimstoff . . .	2/4 —	—	—
Stärke . . .	15 2/4 —	—	—
Eyweißstoff . .	1/4 —	50	—
Schleimigen Zuckerstoff	3 = —	11	—
Leim . . .	1 3/4 —	41	—
zusammen	25 = —	—	—

2)

2) Im Jahre 1802, wo es zu wenig regnete, lieferte der Weitzen, welcher auf einem größten Theils thonigen, mit wenig Sand und noch weniger Kalk vermengten, Boden sehr mittelmäßig gedeihete, folgendes quantitative Verhältniß seiner Bestandtheile:

Hülsen . . .	2¾ Loth	55	Gran.
Keimstoff . . .	2/4 —	—	—
Stärke . . .	16 = —	57	—
Eyweißstoff . .	¼ —	26	—
Schleimigen Zuckerstoff	3¼ —	2	—
Leim . . .	1 2/4 —	40	—
zusammen	25 = —	—	—

3) In dem darauf folgenden Jahre 1803, wo es zu viel regnete, und die Vegetation zu schnelle Fortschritte machte, fand ich in dem Weitzen eines ähnlichen Bodens, wie Nro. 2., folgendes Verhältniß:

Hülsen . . .	5¼ Loth	10	Gran.
Keimstoff . . .	2/4 —	—	—
Stärke . . .	13¾ —	32	—
Eyweißstoff . .	¼ —	56	—
Schleimigen Zuckerstoff	2 2/4 —	4	—
Leim . . .	2¼ —	10	—
zusammen	25 = —	—	—

IV.

IV. Kapitel.

Besondere Betrachtungen, welche ich bey der öfteren Wiederhohlung der bisher erwähnten Versuche zu machen Gelegenheit hatte.

1) Der Leim des Weitzens, wenn er nicht nach seiner Absonderung von den Hülsen so ausgespannt wird, daß zwey seiner größten Flächen von der etwas warmen trocknen Luft bestrichen werden können, besonders wenn er, noch mit Feuchtigkeiten versehen, in größerer Menge an einem warmen Orte über einander liegt, gehet leicht, obgleich nicht so geschwinde, wie der Eyweißstoff (Abhandl. I. Abschnitt I. Vers 19) in Fäulniß über. Bevor diese Gährung merklich wird, d. i., beyläufig um den 5ten bis 7ten Tag verlieret der Leim einen grossen Theil seiner Contractilität, wird aber um diese Zeit mehr kleberig, und in diesem Zustande kann er auch am beßten als wirklicher Leim benutzt werden, wenn die Umstände, welche die Fäulniß begünstigen, davon entfernet werden.

2.) In je größerer Quantität der Leim und der Eyweißstoff in dem Weitzen enthalten sind, desto schwerer kann die Stärke davon getrennet und gereiniget werden. Ein großer Theil der letzteren bleibt nähmlich mit den ersteren beyden vermengt,

mengt; sie setzt sich auch nicht so fest zu Boden, sondern die Stärke bleibt gewisser Maßen flüssig oder breyartig, und kann nur durch langsames Abtropfen mittelst eines dichten Seihetuches in einen festen Zustand versetzet, und dann getrocknet werden. Eine solche Stärke ist auch bey weitem nicht so gut wie jene, welche sich leichter zu Boden setzet, und daselbst für sich allein bald fest wird, weil der Kleber der ersteren feucht wird, und die klebende Eigenschaft in einem geringeren Grade besitzt.

3.) Der Teig, welcher aus einem solchen, mit vielem Leime und Eyweißstoffe versehenen, Weitzenmehle zum Brote, oder zu anderen Mehlspeisen, bereitet wird, ist mehr zähe, erhält bey einer bestimmten, sonst hinlänglichen, Menge des dazu genommenen Wassers nie die gehörige Festigkeit, sondern scheinet, selbst während des Knetens, zerrinnen zu wollen, und behält daher auch nicht so gut jene Form bey, die man ihm vor dem Backen gegeben hat. Ein solcher Teig gehet zwar geschwinder in die zum Brote nöthige Gährung über, schwillt während derselben auch mehr an, und nimmt am Umfange sehr zu, fällt aber beym Backen im Ofen größtentheils wieder zusammen, und das daraus bereitete Brot ist daher nicht gehörig locker, und auch nicht so schön weiß. Jener

Weitzen hingegen, welcher, wie der vom Jahre 1802, weniger Leim und Eyweißstoff enthält (Kap. III. 2.), liefert nicht nur mehr, sondern auch die reinste, schönste, und brauchbarste Stärke, die sich aus dem Stärkwasser sehr leicht zu Boden setzt, daselbst einen festen Körper (den Kern genannt) bildet, auf dessen Oberfläche sich nur eine geringe Menge der erwähnten breyartigen Flüssigkeit ansetzt; auch das aus einem solchen Weitzenmehle bereitete Brot, und die übrigen Mehlspeisen, sind sehr schön, locker, und, wie bekannt, wohlschmeckend.

4.) Als ich von dem Weitzen des Jahres 1803 eine unbestimmte Menge anfeuchtete, und zur Untersuchung des Keimstoffes zum Keimen hinstellte, fand ich, daß beynahe der fünfte Theil dieses Samens gar nicht zu keimen angefangen hatte, während die übrigen vier Theile, darin schon sehr große Fortschritte gemacht hatten. Der Keimstoff, so wie der übrige Theil des nicht keimenden Samens, war zwar etwas angeschwollen, aber nicht verlängert, obgleich alle Samen denselben Umständen ausgesetzt waren.

5.) Beym Einweichen des Weitzens zu chymischen Versuchen, muß man wohl darauf sehen, daß derselbe nicht zu lange im Wasser liegen bleibe, sondern, so bald er zwischen den Fingern zer-

drückt

drückt werden kann, zur Untersuchung geschritten werde, weil sonst eine beträchtliche Quantität des Leimes, des Eyweiß- und des Zuckerstoffes verloren gehet. Eben so muß man, bey dem Zerdrücken des trocknen Weitzens zu diesem Zwecke, darauf sehen, daß derselbe weder gänzlich zermalmet, noch bloß zerstückt werde, weil im ersten Falle ein (obgleich geringer) Theil der zermalmten Hülsen durch das Sieb mit der Stärke durchgehet, und diese verunreiniget, im zweyten Falle hingegen eine beträchtliche Quantität aller näheren Bestandtheile mit den Hülsen verbunden bleibt, und in beyden Fällen die Bestimmung des quantitativen Verhältnißes der Bestandtheile unsicher und zweifelhaft wird.

6.) In Beziehung auf die Gährungsfähigkeit der verschiedenen näheren Bestandtheile des Weitzens machte ich folgende Beobachtungen:

a.) Das Stärkwasser, so wie es (Kap. I. Vers. 7.) von der Stärke abgeleeret wird, gehet für sich allein, und selbst durch den Zusatz einer angemessenen Menge Bierhefen, nur langsam und unregelmäßig in Gährung über; die Weingährung desselben ist, besonders wenn keine Bierhefen zugesetzt werden, nicht sehr merklich, kann von der Essiggährung, welche bald anfängt, kaum unterschieden werden, und ein Theil der Flüssigkeit gehet sogar zwischen dem siebenten und zwölf-

ten Tage in Fäulniß über, bevor die saure Gährung der übrigen Masse vollendet ist.

b.) Vermengt man einen Theil der zu Boden gefallenen Stärke mit dem Stärkwasser, und überläßt das Gemische sodann unter den nöthigen Umständen der Gährung, so erfolget die nähmliche Veränderung, wie im vorigen Falle a), ohne daß die Stärke daran Theil nimmt; diese setzt sich vielmehr wieder zu Boden, und bleibt daselbst unverändert, obgleich das darüber stehende Stärkwasser, wenn auch unregelmäßig, doch fast alle Gährungsepochen durchgeht; und selbst, wenn die Flüssigkeit schon Zeichen der Fäulniß äußert, findet man, daß die von dem Stärkwasser abgesonderte, und mit frischem Wasser ausgewaschene, Stärke von ihren vorigen Eigenschaften nichts verloren habe.

c.) Läßt man aber das Stärkwasser kochen, seihet es durch ein Tuch, und trennet auf diese Art davon den Eyweißstoff; dampfet man sodann von dieser Flüssigkeit mehr als die Hälfte ab; so erfolget in dem übrigen Theile derselben, zwar langsam, aber doch regelmäßig, zuerst die weinige, alsdann aber die saure Gährung, und man kann daraus, durch den Zusatz der bekannten Gährungsmittel, bey der üblichen Verfahrungsart, sowohl ein weinähnliches Getränk, als auch einen guten brauchbaren Essig bereiten. Diese Beobachtung

leitete mich zuerst auf die Idee, daß das Stärkwasser zur Erzeugung des Branntweines verwendet werden könnte. Da indessen das Abdampfen desselben zu viel Zeit erfordert, und wegen der dazu nöthigen Brennmaterialien auch etwas kostspielig ist, so machte ich schon im Jahre 1795 folgenden sehr einfachen Versuch. Ich ließ nähmlich geschrotenen Rocken mit dem Stärkwasser aus einer nahe gelegenen Stärkfabrik, statt mit dem Brunnenwasser, auf die gewöhnliche Art meischen, dann gähren und destilliren, und erhielt auf diese Art um den fünften bis vierten Theil (je nach dem das Stärkwasser, mehr oder weniger verdünnet war) mehr Branntwein, als man sonst von dem Rocken, welcher mit bloßem Brunnenwasser gemeischt wird, zu erhalten pflegt. *)

d) Wird das Stärkwasser für sich allein gekocht, und in dem siedenden Zustande auf die Stärke gegossen, so wird diese zum Theile in Kleber verwandelt; überläßt man nun diese Mischung mit einem

*) Da der Vortheil der Anwendung des bisher unbenutzten Stärkwassers in Branntweinhäusern so auffallend beträchtlich ist, so wollte ich diese Methode schon im Jahre 1796 bekannt machen; allein gewisse Hindernisse, welche man nicht immer der Publicität preis geben darf, hielten mich davon bisher ab, obgleich einige Branntweinhäuser zu ihrem Vortheile, auf meine Veranlassung, schon seit mehreren Jahren davon Gebrauch machen.

nem Zusatze von Bierhefen der Weingährung, so erfolget diese zwar, aber nur langsam, und wird über dieß von der sauren Gährung sehr bald unterdrückt.

c) Erwärmt man hingegen das Stärkwasser bis gegen 40 Grade Reaum., und setzet sodann, nebst einer geringen Menge guter Bierhefen, die Träber (den Leim in Verbindung mit den Hülsen) hinzu; so erfolget die Weingährung mit allen ihren bekannten Erscheinungen, schon nach einigen Stunden, und dauert bis zu ihrer Vollendung selten länger als zwey Tage. Als ich zu dieser Mischung Erdäpfelmehl hinzu setzte, und die Masse gut durch einander rührte, erfolgte die Weingährung eben so schnell, endete sich auch in einer eben so kurzen Zeit, und ich erhielt durch die Destillation eben so viel guten Branntwein, als von einer gleichen Menge mit dieser Masse vermengten Rockenmehles.

Zweyter Abschnitt.

Von dem Rocken.

Der Rocken, Secale cereale *), wird am häufigsten in dem nördlichen und östlichen Europa gebaut, und nach dem Weitzen unter allen Getreidearten

*) Secale cereale, glumarum ciliis scabris, Linn.

arten am meisten geschätzt. Die Analysis dieser Getreideart ist bey weitem mühsamer, und, wegen der dazu nöthigen Brennmaterialien, auch kostspieliger als bey dem Weitzen; darum wahrscheinlich wurde sie bisher von niemanden mit demselben Erfolge, wie der Weitzen von Beccaria, untersucht.

Zu den Versuchen mit dieser Getreideart nahm ich von dem beßten Winterrocken, welcher im Jahre 1795 auf einem gut gedüngten thonigen, jedoch mit vielem Sande und Kalkmergel vermengten, Boden gewachsen war. Nachdem dieser Rocken gehörig gereiniget war, ließ ich 25 Loth von demselben einweichen, und andere 25 Loth im trockenen Zustande bloß zerdrücken, und verfuhr dabey, so viel es die Natur dieser Getreideart zuließ, wie bey der Untersuchung des Weitzens. Aus diesem Grunde, und vorzüglich um den öfteren Wiederhohlungen auszuweichen, führe ich diese Versuche nur in so fern an, als die dabey wahrgenommenen Erscheinungen von jenen verschieden sind, welche ich bey der Zerlegung des Weitzens beobachtet, und in dem ersten Abschnitte bereits angeführet habe.

I. Kapitel.

Versuche mit dem, im trockenen Zustande zerdrückten, Winterrocken.

1) Als ich den zerdrückten Winterrocken in dem

dem feinen, enge gewebten Drahtsiebe zu einem Teige machte, denselben unter allmähligem Zugießen eines reinen frischen Brunnenwassers so lange knetete, bis das Wasser nicht mehr weiß gefärbt war, blieb in dem Siebe, dem Anscheine nach, nichts anderes, als bloß die Hülsen der Samen, zurück. Das durch das Sieb gelaufene weiß gefärbte Wasser stellte ich an einen ruhigen Ort, damit die darin enthaltene Stärke sich zu Boden setzte.

2) Die in dem Siebe zurück gebliebenen Hülsen wusch ich abermahls in einer neuen Menge kalten Wassers so lange, bis dasselbe nicht mehr davon schleimig wurde; alsdann ließ ich sie in einer anderen Menge frischen Wassers durch zwey Stunden kochen, dann auspressen, und endlich trocknen.

3) Das Gewicht dieser zwey Mahl ausgewaschenen, dann gekochten und getrockneten, Hülsen betrug $4\frac{1}{4}$ Loth, 50 Gran, und dieser nähere Bestandtheil des Rockens verhielt sich sowohl im offenen Feuer, als auch bey der trockenen Destillation, ganz so wie die Weitzenhülsen (Abschnitt I. Kapitel I. Vers 5.).

4) Die durch das Sieb gelaufene weiß gefärbte Flüssigkeit (Vers. 1) hatte sich, nachdem sie 12 Stunden ruhig gestanden war, noch nicht ganz gesetzt; die obere Hälfte derselben, das Stärk-

wasser nähmlich, war sehr schleimig, trübe und aschgrau, die untere Hälfte hingegen stellte einen weißen, dünnen, schleimigen Brey vor, und am Boden des Gefäßes hatte sich nur eine sehr geringe Menge fester Stärke angesetzt. Ich leerte das Stärkwasser von der breyartigen Stärke behuthsam ab, goß zu der letzteren frisches reines Wasser, fand aber, nach einer wiederhohlten zwölfstündigen Ruhe dieselbe Erscheinung: das Stärkwasser nähmlich war abermahls trübe, und sehr schleimig, die Stärke hingegen blieb breyartig. Da auch ein Ruhestand von 24 Stunden nicht hinreichend war, zu bewirken, daß sich die Stärke gehörig zu Boden setzte, wurde ich veranlaßt, das Wasser zur Reinigung der Stärke durch 10 Tage zwey Mahl täglich zu wechseln, und die Stärke endlich mittelst eines dichten Seihetuches von ihren überflüssigen wässerigen Theilen zu befreyen, und sie sodann erst trocknen zu lassen.

5) Getrocknet war die Rockenstärke nicht so blendend weiß, wie die Erdäpfel- und Weitzenstärke; sie hatte einen süßlichen Geschmack, und den Geruch des Rockenmehles; ihr absolutes Gewicht betrug 14 Loth, 48 Gran. Der aus dieser Stärke mittelst siedenden Wassers bereitete Kleber war dunkler, und noch weniger durchsichtig, als der Weitzenkleber, er besaß die klebende Eigenschaft

in

in dem nähmlichen Grade, verhärtete sich aber viel eher als jener.

6) Sowohl das kalte schleimige Wasser, worin ich die Hülsen (Vers. 2.) gewaschen, als auch das Stärkwasser, und alles übrige Wasser, welches ich zur Reinigung der Stärke (Vers. 4.) durch 10 Tage angewendet hatte, ließ ich, nach einem jedesmahligen Ableeren von der Stärke, stets kochen, und bemerkte immer in demselben eine Gerinnung. Diese Bemerkung veranlaßte mich, diese Wasser, nachdem sie eine Stunde gekocht hatten, durchzuseihen, und die geronnene Substanz davon abzusondern. Da aber, während des fortgesetzten Kochens und des Abdampfens im Wasserbade, die erwähnte geronnene Substanz immer in beträchtlicher Menge von neuem zum Vorscheine kam, ward ich genöthiget, das Durchseihen dieser Wasser oft zu wiederhohlen, theils um die abzudampfende Flüssigkeit von diesem Stoffe zu befreyen, vorzüglich aber um von der Menge des, in dem zu diesen Versuchen angewandten Rocken enthaltenen, gerinnbaren Stoffes nichts zu verlieren.

7) Während des Abdampfens der (Vers. 2. 4. 6.) erwähnten schleimigen Wasser, verbreiteten diese einen dem Honige ähnlichen Geruch, hatten einen merklich süßeren Geschmack, als das Weizenstärkwasser (Absch. I. Kap. I. Vers. 8), und

beyde

beyde, so wohl der Geruch, als auch der Geschmack, nahmen mit der Consistenz der Masse zu; daher auch das nach dem Abdampfen zurück gebliebene Extract den Nahmen des schleimigen Zuckerstoffes hat. Dieser schleimige Zuckerstoff hat die besondere Eigenschaft, daß er mit der Zunahme seiner Consistenz die klebende Eigenschaft erlanget, und zwar beynahe bis zu dem Grade des Stärkeklebers.

8) Da das nach dem Abdampfen des Absudes der Hülsen zurück gebliebene Extract (Vers. 2.) alle Eigenschaften des eben erwähnten schleimigen Zuckerstoffes besaß; so vereinigte ich es mit demselben, und die ganze Menge des auf diese Art gesammelten, in dem Rocken enthalten gewesenen, Zuckerstoffes betrug im trockenen Zustande 5 Loth, 54 Gran.

9) Die während des Kochens der im (Vers. 6) erwähnten Wasser geronnene Substanz war von dem Eyweißstoffe der Erdäpfel und des Weitzens darin verschieden, daß sie die klebende Eigenschaft in einem eben so hohen Grade, wie der Kleber und der Leim, besaß; von dem letzteren aber, von dem Leime nähmlich, unterschied sich diese durch den Mangel an Zähigkeit und Contractilität. Wegen ihrer klebenden Eigenschaft, und noch anderer Ursachen, welche in der Folge vorkommen, vorzüglich aber, um nicht

die Anzahl der Nahmen unnöthiger Weise vermehren zu müssen, nenne ich diese Substanz ebenfalls Leim. Dieser Rockenleim trocknete bey einer gelinden Wärme zwar geschwinder, aber doch zu einer ähnlichen Masse, wie der Eyweißstoff der Erdäpfel, und sein absolutes Gewicht betrug in trockenem Zustande 1 Loth 28 Gran. In Beziehung auf seine Neigung zur unmittelbaren faulen Gährung, gleichet dieser Leim jenem des Weitzens, und liefert, bey der trockenen Destillation, dieselben Producte, wie jener.

Auf diese Art erhielt ich von 25 Loth zerdrückten Rocken

Hülsen (Vers. 3.) .	$4\frac{1}{4}$ Loth	50 Gran
Stärke (Vers. 5.) .	14 —	48 —
Schleimigen Zuckerstoff (Vers. 8.) .	5 —	54 —
Leim (Vers. 9.) .	1 —	28 —
Zusammen	25 —	—

II. Kapitel.

Versuche mit dem eingeweichten Rocken.

Der Rocken hatte nur 6 bis 7 Tage zu seiner angemessenen Erweichung nöthig. Der erweichte Rocken wurde ebenfalls zuerst von dem daran hängenden Schleime gereiniget, zwischen zwey Walzen zermalmet, und in dem feinen, enge ge-

gewebten Drahtsiebe, unter allmähligem Zugießen eines reinen Wassers, so lange geknetet, bis endlich bloß die Hülsen, in Verbindung mit dem Keimstoffe, zurückblieben. Der Keimstoff des Rockens war in keiner Beziehung, selbst nicht in Rücksicht seines quantitativen Verhältnisses zu den übrigen Bestandtheilen, von jenem des Weitzens merklich verschieden. Auch die übrigen Versuche, welche ich mit dem erweichten Rocken machte, hatten den nähmlichen Erfolg, lieferten die nähmlichen näheren Bestandtheile, wie jene, welche ich mit dem zerdrückten Rocken angestellt, und in dem vorigen Kapitel beschrieben habe; und selbst das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile war hier von jenem, welches ich, im vorigen Kapitel, von dem bloß zerdrückten trockenen Rocken angab, nur darum verschieden, weil ich hier den Keimstoff untersuchen, und daher den Gehalt desselben näher bestimmen konnte.

Der erwähnte Rocken lieferte also folgendes quantitative Verhältniß seiner näheren Bestandtheile:

Hülsen . . .	4	Loth 40	Gran.
Keimstoff . . .	$\frac{3}{4}$	— —	—
Stärke . . .	14	— 32	—
Schleimigen Zuckerstoff	5	— 20	—
Leim . . .	1	— 28	—
Zusammen	25	— —	—

III. Kapitel.

Von der Verschiedenheit des quantitativen Verhältnisses der näheren Bestandtheile des Rockens, welcher auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist.

1) Der Rocken, welcher ebenfalls im Jahre 1795, jedoch auf einem sandigen, aber mit Thonmergel vermengten, doch übrigens gut gedüngten Boden ziemlich wohl fortkam, lieferte:

Hülsen . . .	3 3/4	Loth	50 Gran.
Keimstoff . .	2/4	—	— —
Stärke . . .	14 1/4	—	49 —
Schleimigen Zuckerstoff	4 3/4	—	45 —
Leim . . .	1	—	36 —
Zusammen	25	—	— —

2) Im Jahre 1802 erhielt ich von dem Rocken, welcher auf einem thonigen, mit wenig Sand, aber mit mehr Kalkmergel vermengten, Boden sehr schlecht gedeihete, folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Hülsen . . .	3 1/4	Loth	46 Gran.
Keimstoff . .	2/4	—	— —
Stärke . . .	14 3/4	—	11 —
Schleimigen Zuckerstoff	5 1/4	—	8 —
Leim . . .	3/4	—	55 —
Zusammen	25	Loth	— —

3) Im Jahre 1803 hingegen lieferte der Rocken eines ähnlichen Bodens:

Hülsen . . .	$5\frac{1}{4}$ Loth	30	Gran.
Keimstoff . .	$\frac{2}{4}$ —	—	—
Stärke . . .	$13\frac{1}{4}$ —	6	—
Schleimigen Zuckerstoff	4 —	26	—
Leim . . .	$1\frac{2}{4}$ —	58	—
Zusammen	25 Loth	—	—

IV. Kapitel.

Anmerkung zu diesen Versuchen.

Die Ursache, warum das Stärkmehl (Kap. I. Vers. 4.) sich so schwer zu Boden setzt, und beynahe gänzlich, wie ein dünner Brey, flüssig bleibt, liegt theils in den Eigenschaften, theils auch in der Menge der übrigen näheren Bestandtheile, welche mit dem Stärkmehle zugleich in dem Stärkwasser enthalten sind. Aus dem siebenten und achten Versuche des ersten Kapitels ersiehet man nähmlich, daß der schleimige Zuckerstoff in dem Rocken nicht nur in einer weit größeren Menge, als in dem Weitzen, enthalten sey, sondern auch die klebende Eigenschaft in einem sehr hohen Grade besitze. Nebst diesem Zuckerstoffe ist aber auch in dem Stärkwasser des Rockens die ganze, nicht unbeträchtliche, Menge Leim desselben aufgelöset,

löset, welcher letztere die klebende Eigenschaft im höchsten Grade besitzt. Diese zwey schleimigen Bestandtheile machen das Stärkwasser ziemlich dick, und hindern, nicht nur durch die vermehrte Consistenz der Flüssigkeit, sondern auch durch ihre klebende Eigenschaft, das Stärkmehl, sich zu Boden zu setzen.

Denn obgleich die specifische Schwere des Stärkmehles groß genug ist, die Dichtigkeit des Wassers zu überwinden, so bleiben dennoch die Grundtheilchen desselben, mit jenen der Schleime, durch die klebende Eigenschaft der letzteren, gewisser Maßen verbunden, und werden in ihrem Streben nach abwärts aufgehalten, oder müssen wenigstens die Schleimtheilchen mit sich nehmen. Da nun der schleimige Zuckerstoff, und durch diesen wahrscheinlich auch der Leim, mit dem Wasser ziemlich nahe verwandt, und in demselben aufgelöst sind, so ist es sehr natürlich, daß die, durch ihre specifische Schwere nach dem Boden strebende, Stärke nicht nur mit dem schleimigen Zuckerstoffe und dem Leime, sondern auch mit dem Wasser verbunden; dahin anlangt, und daher breyartig und flüssig bleibt.

Ich führe diese Bemerkung deßwegen an, damit jene meiner Leser, welche die in diesem Abschnitte angeführten Versuche allenfalls nachma-

chen wollen, nicht nur gleich Anfangs (Vers. 1), sondern auch zur Reinigung der Stärke (Vers. 4.), eine größere Menge Wassers anwenden mögen, weil nur dadurch die schleimigen Theile verdünnet, ihr Zusammenhang mit der Stärke geschwächt, und das Setzen der letzteren etwas erleichtert werden kann.

Hieraus läßt sich auch erklären, warum die sehr ansehnliche Menge Wassers, welche (Vers. 1. und 4.) zur Reinigung der Stärke angewendet wurde, immer eine beträchtliche Quantität schleimigen Zuckerstoffes und Leimes enthielt; man wird daher auch die Nothwendigkeit einsehen, daß, zur genauen Bestimmung des quantitativen Verhältnisses der letzteren Bestandtheile, alle diese Wasser gekocht, abgedampft, und dazwischen auch öfter durchgeseihet werden müssen. In der letzteren Beziehung halte ich es für nothwendig, die Vorsicht zu empfehlen, daß man zum Durchseihen dieser Flüssigkeit, besonders nachdem sie durch das Abdampfen eine größere Consistenz erhalten hat, das nähmliche Seihetuch gebrauche, weil sonst ein nicht geringer Theil des Leimes, und des schleimigen Zuckerstoffes, verloren gehet, und die Bestimmung des quantitativen Verhältnisses derselben dadurch zweifelhaft gemacht wird.

Dritter Abschnitt.

Von dem türkischen Weitzen, (Mays); von der Gerste und dem Hafer.

Bey der Untersuchung dieser drey Getreidearten war ich bloß auf die mechanische Zertheilung derselben in trocknem Zustande beschränkt, weil sie zu ihrer Erweichung im Wasser eine gar zu lange Zeit nöthig haben, und während dieser Zeit einen beträchtlichen Theil ihrer auflöslichen Schleime verlieren; auch kann man es selten verhüthen, daß nicht, durch die Länge der Zeit, ein Theil dieser Samen, vor seiner Erweichung, zu keimen anfange, wodurch das quantitative Verhältniß seiner näheren Bestandtheile eine große Veränderung erleidet. Ich ließ daher zu jeder Untersuchung die durchgängig angenommene Quantität (25 Loth), von einer jeden der folgenden Getreidearten insbesondere, entweder bloß zerdrücken, oder, wenn dieses nicht hinreichend war, zerstoßen. Nur, um den Keimstoff zu untersuchen, mußte ich einen Theil dieser Samen im Wasser erweichen lassen.

Da die Verfahrungsart bey der Zerlegung der folgenden Getreidearten von jener, welche ich bey den vorhergehenden angeführet habe, nicht sehr verschieden ist, so führe ich auch hier, um

nicht

nicht weitläuftig zu werden, nur solche Versuche an, deren Folgen oder Erscheinungen von jenen, die ich bey der Zerlegung des Weitzens und Rockens in den bisherigen Abschnitten beschrieben habe, abweichen.

Noch muß ich hier erinnern, daß ich die Zerlegung der drey folgenden Getreidearten zwar eben so, wie jene des Weitzens und Rockens, mit dem Samen, welcher in verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren gewachsen ist, wiederhohlet habe; da aber die Resultate dieser wiederhohlten Versuche mehr für die Oekonomie, als für die Chymie und Technologie, wichtig seyn dürften, so behalte ich mir es vor, diese, so wie noch mehrere andere ökonomische Beobachtungen, welche ich bey den Hülsenfrüchten, und einigen Futterkräutern, zu machen Gelegenheit hatte, meinen Lesern in einem besonderen Werke mitzutheilen. Ich führe daher hier nur dasjenige quantitative Verhältniß der Bestandtheile an, welches ich in diesen Getreidearten vom Jahre 1795 gefunden habe.

I. Kapitel.

Von dem türkischen Weitzen, Mays.

Der türkische Weitzen, Mays, Zea Mays Linn. ist ein allgemeines Nahrungsmittel in Nord-

amerika und Westindien, ward ungefähr im Anfange des XVI. Jahrhundertes in Europa bekannt, und wird nun in vielen, besonders in den südlichen Gegenden dieses Welttheiles mit Vortheil angebauet. Die Samen dieser Pflanze lassen sich durch kaltes Wasser äußerst schwer erweichen, und nachdem sie durch 28 Tage in Wasser gelegen waren, konnte ich sie zwischen den Fingern gar nicht, und selbst durch Walzen kaum, zerquetschen. Auch beym Zerdrücken des trockenen Samens stieß ich auf eine sehr große Schwierigkeit, indem der äußere gefärbte Theil, welcher die Rundung desselben vorstellet, sehr hart, und dennoch nicht spröde genug ist, um sich so leicht mechanisch zertheilen, und durch das Kneten alsdann seine näheren Bestandtheile fahren zu lassen. Ich war daher genöthiget, diese Samen in einem Mörser zu zerstoßen, um damit sodann folgende Versuche anstellen zu können.

1.) Nachdem ich den zerstoßenen Mays in einem feinen Drahtsiebe unter allmähligem Zugießen eines reinen kalten Brunnenwassers, bis dasselbe nicht mehr weiß gefärbt wurde, geknetet, und das, mit dem Säzmehle vermengte, schleimige Stärkwasser an einen ruhigen Ort gestellt hatte, fand ich, daß in dem Siebe nichts anderes, als eine feste, nicht zusammen hängende, griesartige, gelbe

Sub-

Substanz zurück geblieben sey, welche während 48 Stunden in kaltem Wasser nicht erweicht würde, und dasselbe nicht einmahl merklich schleimig machte.

2) Als ich diese gelbe, griesartige Substanz mit 14 Mahl so viel kaltem Wasser, als ihr Gewicht beyläufig betrug, durch 3 Stunden kochen ließ, wurde das letztere sehr schleimig; ich seihete den noch heißen Absud davon ab, ließ diese Substanz mit einer frischen Menge Wassers von neuem kochen, und wiederhohlte dieses zum dritten Mahle, bis nähmlich der letzte Absud, welchen ich, so, wie den ersten und zweyten, heiß abseihete, nicht mehr schleimig war. Diese, von allen in kaltem und siedendem Wasser auflöslichen Bestandtheilen befreyte, gelbe Substanz ließ ich sodann trocknen; sie wog in diesem Zustande 5¾ Loth 36 Gr., lieferte zwar bey der trockenen Destillation die nähmlichen Producte, wie die reinen Weitzenhülsen, jedoch eine weit größere Menge brenzeliges Oehl, als jene; ich bezeichne sie indessen mit dem Nahmen Maysklene.

3) Der in dem Absude der Maysklenen (Vers. 2) enthaltene Schleim blieb in demselben nicht aufgelöset, sondern setzte sich nach dem Erkalten des Absudes zu Boden, ließ sich auch von der Flüssigkeit durch Löschpapier sehr leicht trennen,

nen; sie besaß zwar die klebende Eigenschaft, jedoch in einem viel geringeren Grade, als der Stärkkleber, trocknete an der Luft zu einer nicht durchscheinenden, leicht zerreiblichen, dunkelgrauen Masse, wog in diesem Zustande ¾ Loth 9 Gran; ging nicht unmittelbar, und nicht so leicht, wie der Kleber, in die saure Gährung, und lieferte bey der trockenen Destillation zwar alle Producte der Stärke, jedoch bey weitem nicht so viel Säure, dafür aber beträchtlich mehr brennzeliges Oehl, als diese letztere. Den hier angeführten Eigenschaften zu Folge betrachte ich diesen Schleim als einen besonderen näheren Bestandtheil des Mays, und nenne ihn den Mayschleim.

4) Die Maysstärke setzte sich viel leichter zu Boden, als jene des Rockens, ward aber daselbst nicht so fest, und auch nicht durchgehends so weiß, wie die Weitzenstärke, obgleich ein geringer Theil derselben, jener nähmlich, welcher sich zuerst zu Boden setzte, der Farbe nach, von der besten Weitzenstärke nicht zu unterscheiden war. Während des Trocknens, und selbst nachdem sie ganz trocken war, hatte diese Stärke, gleich jener des Rockens, einen säuerlichen, essigähnlichen Geruch, obgleich das Trocknen derselben durch die erhöhte Wärme, so viel möglich war, befördert wurde. Die zu diesen Versuchen angewandten 25

Loth

Loth Mays lieferten an trockener, gelblich weißer Stärke 13¼ Loth 56 Gran.

5) Auch auf diese Stärke mußte, um sie zu reinigen, nach dem Ableeren des Stärkwassers täglich zwey Mahl frisches Wasser, jedoch nur durch fünf Tage, gegeben werden. Als ich das Stärk- und die Reinigungswasser kochte, dazwischen öfters durchseihete, und im Wasserbade abdampfte, erhielt ich trockenen Eyweißstoff — 49 Gran, und schleimigen Zuckerstoff 4¾ Loth 30 Gran; von einer leimähnlichen Substanz aber fand ich in dieser Getreideart keine Spur.

Fünf und zwanzig Loth Mays lieferten also:

Hülsen oder Kleyen .	5¾	Loth	36 Gran.
Maysschleim . .	¼	—	9 —
Stärke . . .	13¼	—	56 —
Eyweißstoff . . .	.	.	49 —
Schleimigen Zuckerstoff	4¾	.	30 —
Zusammen	25	Loth	— —

Auch die Stangen, und der zapfenähnliche Fruchtboden des türkischen Weitzens, welche bisher fast allenthalben als unnütze Pflanzentheile weggeworfen werden, enthalten eine beträchtliche Menge schleimigen Zuckerstoffes, und die ersteren sogar etwas reinen Zucker. Ich untersuchte einen jeden dieser Pflanzentheile insbesondere, und fand, daß

der

der Fruchtboden durch das Abkochen in einer hinreichenden Menge Wassers gegen ,07 eines ziemlich süß schmeckenden Schleimes lieferte, welcher einen der Vanille ähnlichen Geruch hat; die Stangen hingegen ohne Blätter gaben zwar nicht viel über ,045 Schleim, allein dieser war beynahe so süß, wie der gewöhnliche reine Zucker.

Der schleimige Zuckerstoff dieser Pflanzentheile gehet zwar langsam, aber schon für sich allein regelmäßig, in die weinige, und sodann in die saure Gährung über, und man kann daraus (besonders wenn der Absud, worin der süße Schleim enthalten ist, so weit abgedampft wird, daß das Verhältniß des Schleimes zu dem Wasser wie 1 : 10 ist) schon an und für sich ein weinähnliches Getränk, oder sehr guten Essig, bereiten; da aber das Abkochen dieser Pflanzentheile, und das Abdampfen des Absudes, wegen der dazu nöthigen Brennmaterialien, mit einigen Kosten verbunden ist, ließ ich dieselben, nachdem sie in kleine Stückchen zerschnitten waren, mit einer Menge Weitzenstärkwassers, welche 8 bis 9 Mahl so viel, als das absolute Gewicht jener Stückchen, betrug, durch zwey Stunden kochen, dann mit diesem Absude eine bestimmte Quantität geschrotenen Rockens einmeischen, die Masse gähren und destilliren, und freute mich

nicht wenig, da ich von dieser gegohrenen Masse mehr, als anderthalb Mahl so viel, gleich guten Branntwein erhielt, als die dazu angewandte Menge Rockens gewöhnlich zu liefern pflegt; und meine Freude wurde dann noch erhöhet, da ich sah, daß das Mastvieh diese ausgekochten Pflanzentheile mit vieler Begierde, und dem besten Erfolge, als Nahrung zu sich nahm; welches anzeigte, daß sie durch das Kochen noch nicht alle nährenden Bestandtheile verloren hatten.

II. Kapitel.

Von der Gerste.

Die Gerste (Hordeum) hat verschiedene Abarten, von denen ich aber bisher bloß die in unseren Ländern gewöhnlichste zweyzeilige Sommergerste *) analysiret habe. Diese Getreideart erweicht sich zwar im kalten Wasser etwas leichter, als der türkische Weitzen, aber dennoch nicht so, daß sie zwischen den Fingern zerdrückt werden könnte. Wollte man sie gehörig erweichen, so wäre sie dann zu chymischen Untersuchungen untaug-

*) Hordeum distichon, flosculis lateralibus, masculis muticis, feminibus imbricatis Linn.

tauglich, denn sie würde vorher schon gekeimet, und zu viel von ihrem auflöslichen Schleime verloren haben. Indessen wurde ich durch das Einweichen dieser Getreideart in den Stand gesetzt, den Keimstoff derselben für sich allein zu untersuchen, dessen quantitatives Verhältniß etwas größer, als bey dem Weitzen und Rocken ist, und gegen ,026 beträgt. Zur Untersuchung der übrigen näheren Bestandtheile hingegen nahm ich 25 Loth durchaus trockene und reife *) Gerste, welche ich eben so zerdrücken ließ, wie den Weitzen (Abschnitt I.).

1) Diese zerdrückte Gerste ließ beym Kneten, mit allmählig zugegossenem Wasser, in dem Siebe bloß die Hülsen zurück, welche, ihren noch anhängenden Schleim nur durch das Kochen mit Wasser verloren, in reinem getrockneten Zustande

*) Da die Gerste, selbst in den fruchtbarsten, vorzüglich aber in den Mißjahren, nicht durchgehends reif wird, wo sodann mehrere Hülsen ganz leer, oder doch mit sehr wenig mehliger Substanz versehen, sind, so ist es nothwendig, diese Getreideart zu chymischen Versuchen von diesen leeren Hülsen zu befreyen. Am besten erreicht man diesen Zweck, wenn man die Gerste mit vielem kalten Wasser umrühret, und sodann einige Minuten ruhig stehen läßt, wo die leeren Hülsen auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, die gefüllten hingegen am Boden bleiben, wo sodann die ersteren von den letzteren leicht abgesondert werden können.

$6\frac{3}{4}$ Loth 3 Gran wogen, und bey der trockenen Destillation dieselben Producte, wie der holzige Faserstoff der Erdäpfel, lieferten.

2) Der in dem Absude dieser Hülsen enthaltene Schleim bleibt auch beym Erkalten in dem Decocte aufgelöset, und hat alle Eigenschaften des in der Folge (Vers. 4.) vorkommenden schleimigen Zuckerstoffes.

3) Die Gerstenstärke setzt sich zwar ebenfalls leichter zu Boden, als die Rockenstärke, aber kaum der dritte Theil derselben wird am Boden so fest und weiß, wie die Weitzenstärke; die übrigen zwey Drittheile bleiben grauweiß, und einem dicken Breye ähnlich, man mag sie noch so oft mit frischem Wasser aussüßen und reinigen. Im trockenen Zustande betrug das Gewicht der Stärke, welche ich von 25 Loth Gerste erhalten habe, $12\frac{1}{4}$ Loth, 9 Gran.

4) Sowohl das Stärkwasser, als auch jene Wasser, welche ich, nach Ableerung des ersteren, durch sechs Tage täglich zwey Mahl zur Reinigung der Stärke anwandte, lieferten durch das Kochen einen rothgelblichen Eyweißstoff, welcher während des Trockenens an der Luft dunkelbraun ward, und $\frac{3}{4}$ Loth 22 Gr. betrug. An schleimigem Zuckerstoffe hingegen lieferten so wohl die hier erwähnten Wasser, als auch der Absud der Hülsen (Vers. 2),

zu-

zusammen $4\frac{3}{4}$ Loth 50 Gran. Auch diese Getreideart enthält also keinen Leim. Fünf und zwanzig Loth gereinigter Gerste enthalten demnach:

Hülsen . . .	$6\frac{2}{4}$ Loth	3 Gran.
Keimstoff . .	$\frac{2}{4}$ —	36 —
Stärke	$12\frac{1}{4}$ —	9 —
Eyweißstoff . .	$\frac{2}{4}$ —	22 —
Schleimigen Zuckerstoff	$4\frac{3}{4}$ —	50 —
Zusammen	25 Loth	—

III. Kapitel.

Von dem Hafer.

Der Hafer hat ebenfalls verschiedene Abarten, von welchen ich bisher nur den gemeinen weißen Hafer (avena sativa alba Linn.) untersucht habe. Diese Getreideart erweicht sich zwar viel leichter, als die Gerste, verlieret aber, während des Erweichens, einen großen Theil ihrer auflöslichen Schleime, wodurch das quantitative Verhältniß der näheren Bestandtheile der letzteren nicht so leicht bestimmt werden kann. Ich war also auch bey dieser Getreideart genöthiget, bloß den, im trockenen Zustande zerdrückten, reinen, und

reifen

reifen *) Samen zu zerlegen; und nur zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses des Keimstoffes ließ ich eine geringe Menge Hafer so lange im Wasser weichen, bis sich dieser Stoff von den übrigen Theilen des Samens leicht trennen ließ.

Die Erscheinungen, welche ich bey der Untersuchung dieser Getreideart wahrzunehmen Gelegenheit hatte, unterscheiden sich von jenen der bereits erwähnten nur durch folgende Abweichungen.

1) Bey keiner Getreideart lassen sich alle näheren Bestandtheile, durch bloßes Waschen mit kaltem Wasser, von den Hülsen so leicht trennen, wie beym Hafer, und diese Hülsen behalten, nach dem gehörigen Auswaschen, von den übrigen Bestandtheilen so wenig bey sich, daß sie selbst beym Kochen dem Absude nur eine geringe Menge schleimigen Zuckerstoffes mittheilen können. Das Gewicht der reinen Hülsen des

*) Auch beym Hafer ereignet es sich, so, wie bey der Gerste meistens, daß nicht alle Samen reif werden, und daß mehrere Hülsen fast ganz leer bleiben. Diese leeren Hülsen können indessen von dem gehörig reifen Hafer, auf die bey der Gerste angeführte Weise, (Kap. II. Anmerkung) abgesondert werden.

des zu diesen Versuchen angewandten Hafers betrug, im trockenen Zustande, $8\frac{3}{4}$ Loth 16 Gran.

2) Das Stärkmehl des Hafers setzt sich aus seinem Stärkwasser weit langsamer, als jenes des Türkischen Weitzens und der Gerste, aber doch leichter, als die Rockenstärke, zu Boden; vermengt sich aber, besonders der weißere Theil desselben, sehr leicht mit der darüber stehenden Flüssigkeit, und es ist daher, bey chymischen Versuchen, um nicht einen beträchtlichen Theil der Stärke zu verlieren, nothwendig, die Flüssigkeit davon nicht nur behutsam abzuleeren, sondern auch durch Löschpapier zu seihen, um das zurück gebliebene Stärkmehl zu sammeln. Die Haferstärke erfordert beynahe eben so viel Wasser zu ihrer Reinigung, wie jene des Rockens, und wird, dessen ungeachtet, nicht schöner, als jene, hat aber, während des Trocknens, so wie die Gerstenstärke, keinen sauern, sondern einen angenehmen, milchähnlichen Geruch. Im trockenen Zustande betrug das Gewicht der bey diesen Versuchen erhaltenen Stärke 12 Loth 22 Gran.

3) Das Stärkwasser, so wie alle übrigen, zur Reinigung der Haferstärke angewandten Wasser, lieferten bey ihrem Kochen nur $\frac{1}{4}$ Loth 2 Gran einer geronnenen Substanz, welche aber die klebende Eigenschaft in eben dem Grade, wie der

Ro-

Rockenleim, besaß, daher ich sie auch mit dem Nahmen Haferleim bezeichne. Während des Abdampfens verbreiteten diese Wasser einen sehr angenehmen, balsamischen Geruch, welchen auch der eingedickte schleimige Zuckerstoff derselben zum Theile beybehielt. Dieser Zuckerstoff, in Verbindung mit jenem des Absudes der Hülsen (Vers. 1.), wog in trockenem Zustande $3\frac{2}{4}$ Loth 20 Gran.

Fünf und zwanzig Loth des gereinigten, durchgehends reifen Hafers enthielten also:

Hülsen . . .	$8\frac{1}{4}$	Loth	16 Gran.
Keimstoff . .	$\frac{2}{4}$	—	— —
Stärke . . .	12	—	22 —
Leim . .	$\frac{1}{4}$	—	2 —
Schleimigen Zuckerstoff	$3\frac{2}{4}$	—	20 —
Zusammen	25	Loth	— —

Vierter Abschnitt.

Resultate aus den bisher angeführten Versuchen.

Um die Resultate, welche sich aus den, in dieser Abhandlung erwähnten, Versuchen folgern lassen, einsehen und gehörig würdigen zu können, müssen

wir

wir die Eigenschaften der näheren Bestandtheile des Getreides überhaupt, und das quantitative Verhältniß dieser Bestandtheile in jeder Getreideart insbesondere näher betrachten.

1) Die Hülsen aller Getreidearten, da sie weder im kalten, noch im warmen Wasser, weder in Säuren, noch in Alkalien, noch im Weingeiste auflösbar sind, und da sie bey der trockenen Destillation dieselben Producte, wie der holzige Faserstoff der Erdäpfel, oder wie das gemeine Holz, liefern, da sie also nur bloß durch die Glühhitze zersetzt werden, und ihre entfernten Bestandtheile alsdann erst neue Verbindungen eingehen können, diese sind weder zur Ernährung der Menschen, noch der Hausthiere geeignet; und eine Getreideart enthält daher um so mehr Nahrungsstoff, je geringer das Gewicht ihrer Hülsen ist. Diesem zu Folge wären also der Weitzen und der Rocken die nahrhaftesten Getreidearten, weil die Hülsen des erstern 0,156, jene des Rockens 0,169, dahingegen die Hülsen des Mays 0,236, der durchgehends reifen Gerste 0,2605, und jene des ebenfalls gänzlich reifen Hafers beynahe 0,343 betragen *).

Aber

*) Nach diesem Verhältnisse wird auch jeder leicht einsehen, warum ich die Erdäpfel, in Rücksicht ihrer er-

Aber nicht bloß bey den verschiedenen Getreidearten, sondern selbst bey einer und derselben Art, ist das quantitative Verhältniß der Hülsen nicht immer gleich, und weichet oft sehr auffallend von einander ab. Indessen liegt der Grund dieser Abweichung nicht bloß in der Natur des Getreides oder des Bodens, sondern vorzüglich in der Witterung, wovon das Jahr 1802, und das darauf folgende 1803, unumstößliche Beweise liefern (Absch. I. Kap. III. Absch. II. Kap. III.). Da es nun außer allem Zweifel ist, daß der innere Werth des Getreides von der Menge des in ihm enthaltenen Nahrungsstoffes abhängt, und diese Menge im umgekehrten Verhältnisse zu der Quantität der Hülsen stehet, so wird wohl jeder auch einsehen, daß das Getreide vom Jahre 1802 im Durchschnitte um 0,10 mehr werth war, als jenes des Jahres 1803, dessen Hülsen dicker waren, und beyläufig um 0,10 mehr betrugen, als jene. Hieraus erhellet, wie unsicher der Maßstab ist, nach welchem man bisher den Preis des Mehles und des Brotes fast allenthalben zu be-

ernährenden Eigenschaft, dem Getreide an die Seite setzte, ob sie gleich im saftigen Zustande im Durchschnitte—0,111 Faserstoff enthalten. S. vorhergehende Abhandlung über die nähern Bestandtheile, und die zweckmäßigste Benutzung der Erdäpfel, Abschnitt II.

bestimmen pflegt *), und jeder wird auch begreifen, auf welche Weise dieser Maßstab berichtiget werden kann.

2) Der Keimstoff des Getreides ist an und für sich ein zusammen gesetzter Körper, zu dessen Bestandtheilen ich aber nur das fette Oehl mit Gewißheit rechnen kann (Absch. I. Kap. II. Vers. 4), welches, so weit meine bisherigen Versuche reichen, auch als ein näherer Bestandtheil aller, oder doch der meisten, Pflanzensamen angesehen werden darf. In dieser Rücksicht sollte ich zwar das fette Oehl anstatt des Keimstoffes als einen näheren Bestandtheil des Getreides anführen; allein da der letztere wahrscheinlich noch andere mir unbekannte Bestandtheile enthält, so führe ich denselben unter dem Nahmen Keimstoff bloß deßwegen an, um meine Leser auf diesen, zur Vegetation so nothwendigen, Theil des Samens aufmerksamer zu machen; vielleicht

*) Fast in allen civilisirten Staaten wird nähmlich die Mehl- und Brotsatzung (die Verkaufstaxe dieser Nahrungsmittel) nach dem Marktpreise des Getreides bestimmt; da aber das Getreide des einen Jahres (1802) zwar theuer, aber sehr mehlreich seyn kann, jenes des andern Jahrs (wie 1803) zwar wohlfeiler seyn, aber beträchtlich weniger Mehl enthalten kann, so wird wohl jeder einsehen, daß nach dem bisherigen Maßstabe im ersten Falle das Publikum, und im zweyten Falle der Müller und Bäcker Schaden leiden müßen.

leicht gelingt es einem anderen Scheidekünstler, denselben zu analysiren, und dadurch die Summe unseres Wissens zu vermehren.

3) Der schleimige Zuckerstoff aller Getreidearten stimmet zwar darin unter sich überein, daß er vorher in die weinige, und alsdann erst in die saure Gährung übergehet; unterscheidet sich aber bey einigen Getreidearten, außer dem quantitativen Verhältnisse, auch durch den verschiedenen Grad der Süßigkeit, der klebenden Eigenschaft, und vorzüglich durch den Geruch. Der schleimige Zuckerstoff des Rockens, z. B., ist auffallend süßer, und besitzt die klebende Eigenschaft in einem höheren Grade, als jener der übrigen Getreidearten; er hat ferner einen Honiggeruch, der des Weitzens einen brotähnlichen, und jener des Hafers einen angenehmen balsamischen Geruch. Schon diese Verschiedenheit zeigt an, daß der schleimige Zuckerstoff einer jeden Getreideart einen besonderen Bestandtheil mit sich führe. Doch darüber, so wie über die Natur anderer Pflanzenschleime, hoffe ich, bey einer anderen Gelegenheit, mich näher erklären zu können.

4) Der Eyweißstoff, der zähe Weitzenleim, und der vor dem Kochen in dem Stärkwasser aufgelöste Rocken= und Haferleim, ob sie gleich alle unmittelbar in Fäulniß übergehen, und bey

der trockenen Destillation dieselben Producte liefern, unterscheiden sich dennoch wesentlich von einander, und ertheilen auch den Getreidearten verschiedene Eigenschaften, welche, in technologischer und ökonomischer Rücksicht, von großer Wichtigkeit sind. Der zähe contractile Weitzenleim nähmlich besitzt die klebende Eigenschaft in einem hohen Grade, ist aber weder im kalten, noch im siedenden Wasser auflösbar; da hingegen der Eyweißstoff vor dem Kochen im Stärkwasser aufgelöset ist, und weder in diesem Zustande, noch nach seinem Gerinnen, die klebende Eigenschaft besitzt, indeß der Rocken- und Haferleim in dem ungekochten Stärkwasser aufgelöset, und, in diesem Zustande sowohl, als nach seinem Gerinnen, klebend ist.

Wie groß der Einfluß des Leimes auf die Weingährung sey, ist in der vorigen Abhandlung (Absch. III. Hauptst. II. Abtheilung I.) und in dem Absch. I. Kap. IV. dieser Abhandlung gezeigt worden. Wenn man nun bedenkt, daß die, zur Bereitung des Brotes nöthige, Gährung im Grunde ebenfalls nur eine Weingährung sey; und wenn man erwägt, daß der Weitzen im Durchschnitte ,0761, der Rocken beynahe ,05, der Hafer über ,01, der Mays und die Gerste hingegen gar keinen Leim enthalten, so wird man sich auch

er-

erklären können, warum das, aus bloßem Mays- und Gerstenmehle bereitete, Brot schwer, zusammen gefallen und schlitzig, das Haberbrot hingegen etwas besser, das Rockenbrod sehr gut, und das Weitzenbrod endlich am beßten ist. Rechnet man zu der, in einer Getreideart enthaltenen, Menge Leimes auch den schleimigen Zuckerstoff, und das Stärkmehl; so wird man sich auch erklären können, warum der Weitzen und Rocken am meisten, und die übrigen Getreidearten, für sich allein eingemeischt, bey weitem weniger Branntwein liefern; und warum der Mays und die Gerste bey einem Zusatze von Weitzen oder Rocken leichter und besser gähren, und aus denselben auch alsdann mehr Branntwein erzeugt werde.

Nach dieser Auseinandersetzung wird man auch die Ursache einsehen, warum die Erdäpfel, welche, bis auf eine größere Menge Eyweißstoff, fast die nähmlichen näheren Bestandtheile, und beynahe in demselben quantitativen Verhältnisse, wie die Gerste und der Mays, enthalten, ebenfalls, durch einen Zusatz von Weitzen oder Rocken, gutes Brot und auch mehr Branntwein liefern, und warum der schlechteste Weitzen oder Rocken, weil sie mehr Leim enthalten, als Zusatz zu der Gerste, so wie zu den Erdäpfeln, noch weit tauglicher sind, als der beste Weitzen oder Rocken.

Aus den Eigenschaften, und dem quantitativen Verhältnisse des Rocken- und Weitzenleimes, und jenem des schleimigen Zuckerstoffes, läßt sich auch eine Erscheinung erklären, welche für die Landwirthschaft sehr wichtig ist. Wie bekannt, ist der Schnee in dem Frühlinge des vorigen Jahres (1804) auf den Feldern viel länger liegen geblieben, als in anderen Jahren, obgleich die Temperatur der atmosphärischen Luft selten unter dem Gefrierpuncte war. Der Schnee schmolz langsam, oder wurde durch frischen erneuert, wodurch die Oberfläche der Erde, bis auf eine gewisse Tiefe, immer mit einer zu großen Menge flüssigen Wassers bedeckt war. Schon mit dem Vorrücken des Frühlings sah man, daß der angebaute Winterrocken mißrathe, überzeugte sich aber davon, leider noch mehr mit Anfange des Sommers, so zwar, daß in diesem Jahre die Landwirthe vieler Provinzen von dieser Getreideart nicht viel mehr einernteten, als die Aussaat betrug, indeß der Weitzen in allen diesen Gegenden gedeihete, obgleich die Weitzenfelder eben so lange, wie jene des Rockens, der Einwirkung des schmelzenden Schnees, und daher der zu großen Feuchtigkeit, ausgesetzt waren.

Bey dieser so unglücklichen Erscheinung begnügte man sich mit der nichts erklärenden Ursache,

der Rocken sey durch die zu große und anhaltende Feuchtigkeit verfault; ohne zu erforschen, warum der Weitzen diesem Schicksale entgangen sey, da er doch denselben Umständen ausgesetzt war, und über dieß von dem, zur Fäulniß vorzüglich geeigneten Bestandtheile, weit mehr, als der Rocken, enthält.

Viel gründlicher und leichter läßt sich aber diese Erscheinung durch die Eigenschaften, und das quantitative Verhältniß der Bestandtheile des Rockens, erklären. Dieser nähmlich enthält im Durchschnitte über 0,193 schleimigen Zuckerstoff, und beynahe 0,5 Leim; beyde diese Bestandtheile sind im kalten Wasser auflösbar, können daher, wenn sie eine zu lange Zeit einer größeren Menge Wassers ausgesetzt sind, von den übrigen Bestandtheilen des Samens ausgezogen und getrennet werden, welches im vorigen Frühlinge der Fall war. Durch die Entziehung dieser, zur Ernährung des Keimes nothwendigen, Bestandtheile mußte daher die keimende Pflanze, und mit ihr die Hoffnung des armen Landmannes, absterben. Ganz anders verhielt es sich mit dem Weitzen: dieser besitzt im Durchschnitte nur 0,118 Zuckerstoff, und einen Leim, der weder im kalten, noch im warmen Wasser auflösbar ist; daher konnte diese Getreideart

der

der zu großen Menge Wassers länger widerstehen, ohne die zur Ernährung ihres Keimes nöthigen Bestandtheile zu verlieren, und sie gedeihete daher unter denselben Umständen, wo der Rocken zu Grunde ging.

Schon bey dem Einweichen des Weitzens und des Rockens zur Analysirung derselben fand ich, daß der letztere um einige Tage früher weich wurde; ich konnte aber die Ursache dieser Beobachtung nicht eher einsehen, als bis ich die Eigenschaften, und das quantitative Verhältniß dieser Samen kennen lernte.

Diese Erscheinung, und die hier angeführte Ursache derselben, so wie die Resultate jener Versuche, die ich mit dem Getreide, welches auf verschiedenem Boden, und in verschiedenen Jahren, gewachsen ist, gemacht habe (Abschnitt I. Kap. III. Abschn. II. Kap. III.), mögen dem denkenden Oekonomen zum Fingerzeige dienen, wie sehr es nöthig sey, bey der Wahl des Bodens zum Anbaue des Getreides, nicht nur auf die Lage und die Bestandtheile des ersteren, sondern auch auf die Eigenschaften der Bestandtheile des letzteren Rücksicht zu nehmen, und welchen Nutzen die Agricultur von zweckmäßigen chymischen Versuchen zu erwarten habe.

5.) Die Stärke der verschiedenen Getreidearten scheinet zwar beym ersten Anblicke, wegen ihres verschiedenen Geschmackes und Geruches, wegen der verschiedenen Farbe und Cohäsion, wesentlich von einander verschieden zu seyn; allein bey näherer Untersuchung findet man, daß diese Verschiedenheit nicht von der Stärke selbst, sondern von den übrigen Bestandtheilen des Getreides, herrühre, indem diese von ihr nicht immer so leicht getrennet werden können. Denn wenn man eine geringe Menge Stärke einer jeden Getreideart, gleich nach der Ableerung des Stärkwassers, mit vielem frischen Wasser öfters aussüßt, und dasselbe nicht lange darüber stehen läßt; sondern wieder wechselt, so wird sie am Ende eben so weiß, geschmack- und geruchlos, wie die reine Weitzenstärke, und besitzt auch dieselben Eigenschaften.

Da indessen der Weitzen die größte Menge Stärke besitzt, und diese sich auch am leichtesten im reinen Zustande darstellen läßt; so ist es rathsam, (wenn anders in der Folge an einigen Orten das Getreide zu diesem Kunstproducte noch verwendet werden sollte) sie aus dem Weitzen zu bereiten. Nur glaube ich, hier noch ein Mahl den Wunsch wiederhohlen zu müssen, daß man wenigstens das Stärkwasser nach der oben (Abschn. I.

Kap.

Kap. IV.) erwähnten Art benutzen, und entweder für sich allein mit dem geschrotenen Rocken, oder in Verbindung mit dem Zuckerstoffe der Stangen, und dem Fruchtboden des türkischen Weitzens (Abschn. III. Kap. I.) zur Erzeugung des Branntweines, oder zur Bereitung des Essigs, verwenden möchte.

Ende.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Gedruckt bey Matthias Andreas Schmidt,
Universitäts-Buchdrucker.

Fig. 1.

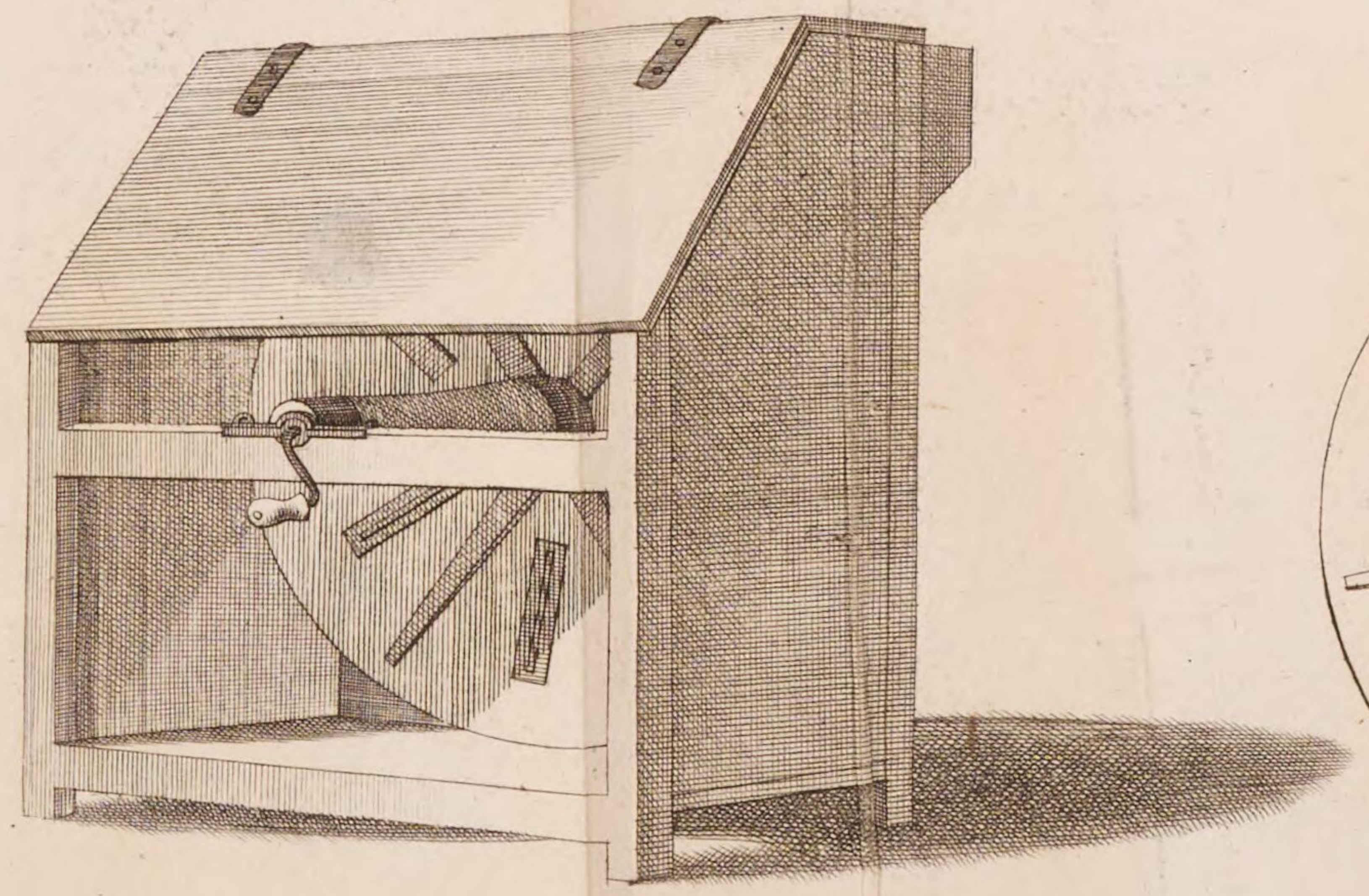


Fig. 5.

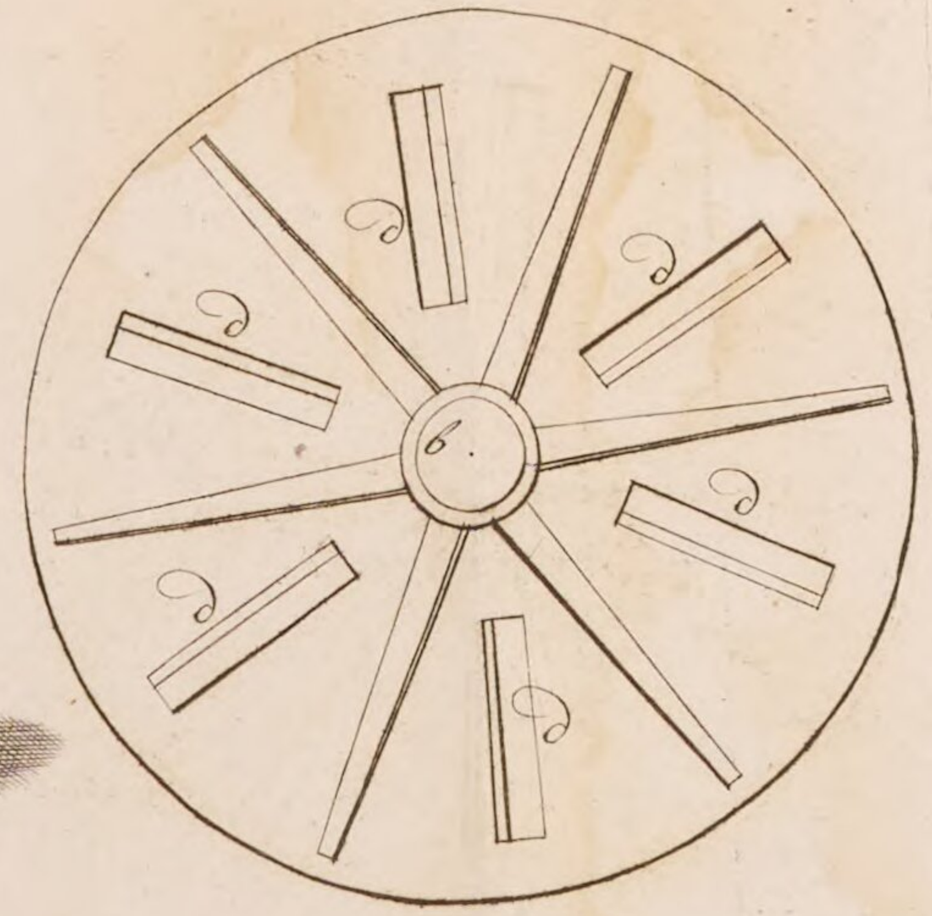


Fig. 6.

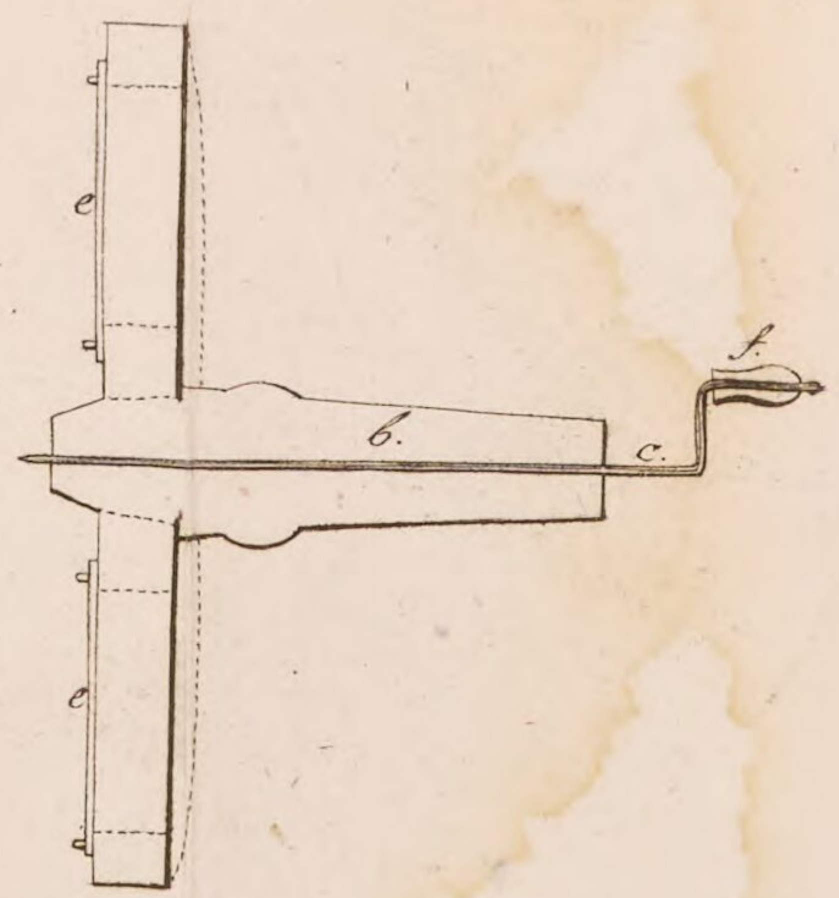
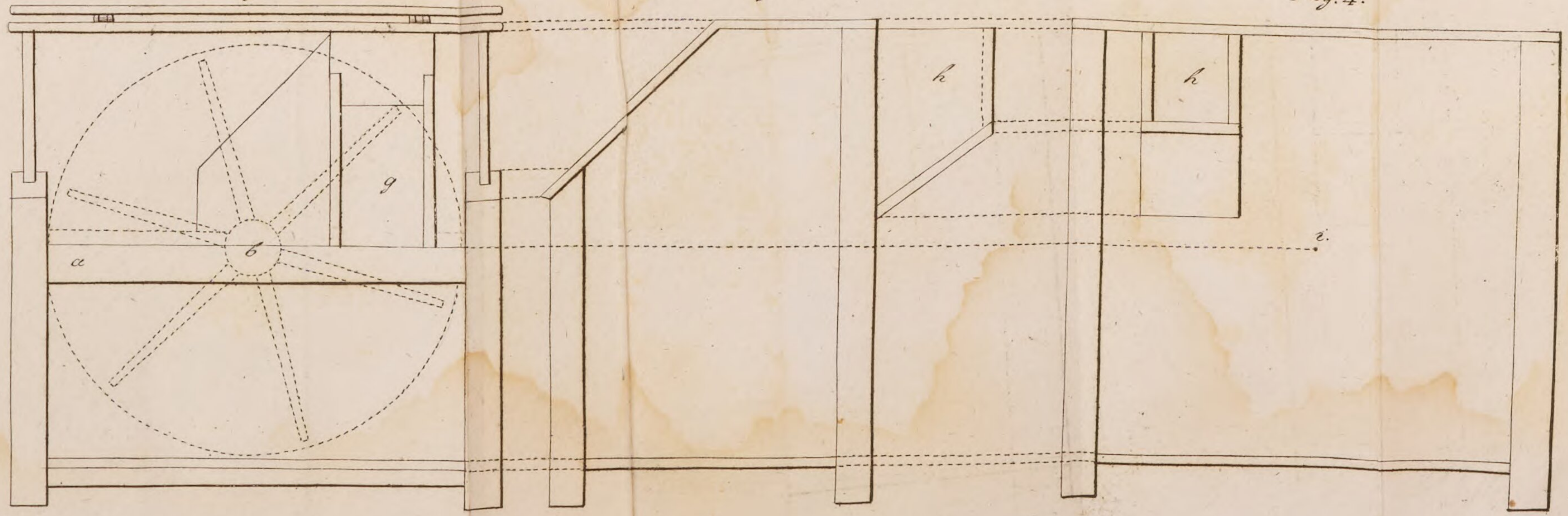
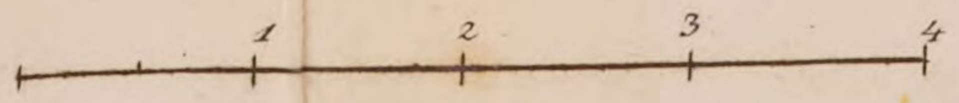


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.





BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Jassnüger, J. N.

Chymische Versuche

Wien 1805

Chem. 151
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072974-5